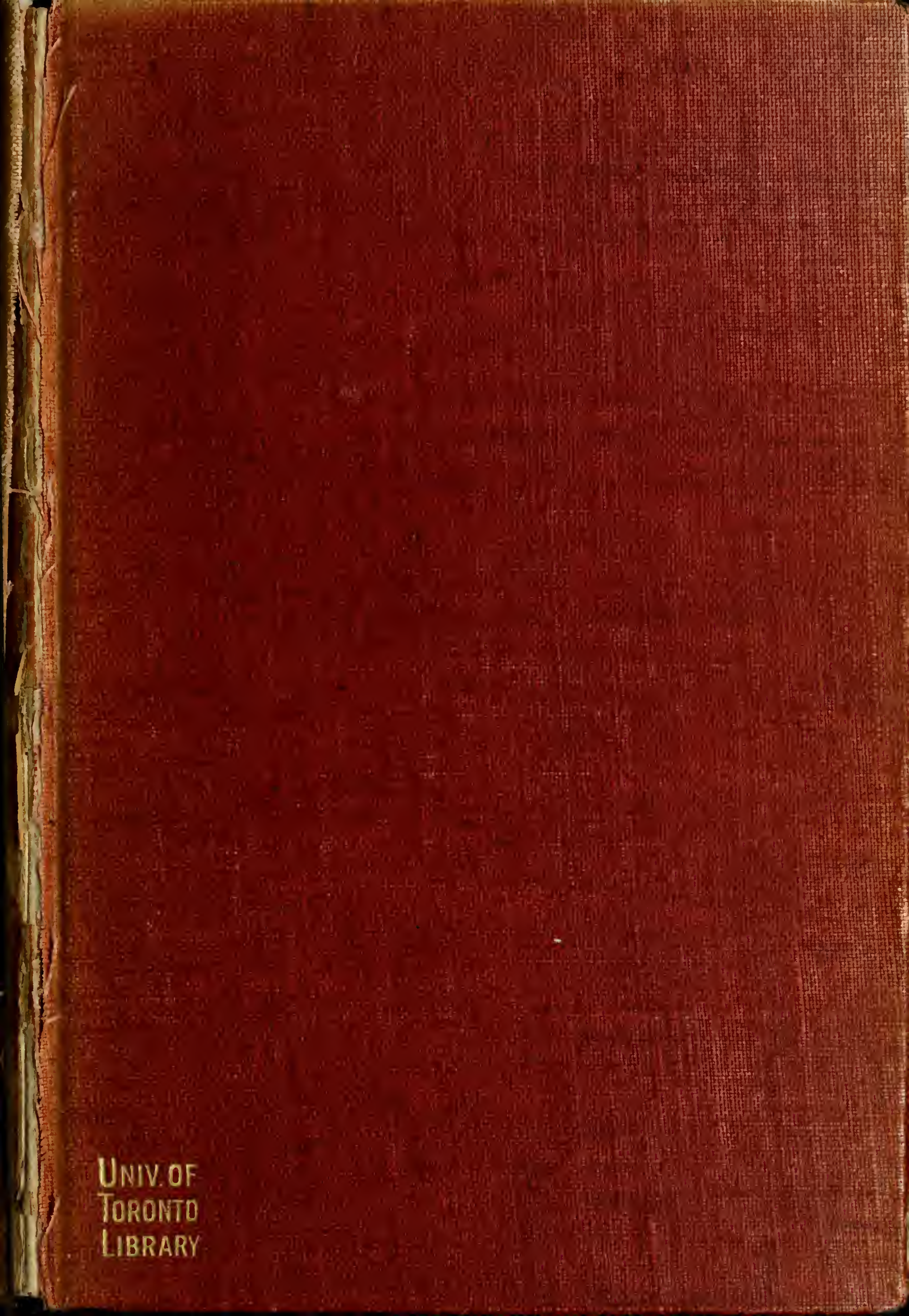

UNIV. OF
TORONTO
LIBRARY

Annales
de
Géographie

Annales de Géographie

Publiées sous la Direction de MM.

P. Vidal de la Blache

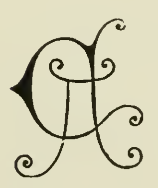
L. Gallois et Emm. de Margerie

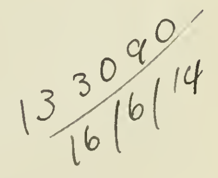
Secrétaire de la Rédaction :

Louis Raveneau

TOME XXII

Année 1913





Librairie Armand Colin

Paris, 103, Boulevard Saint-Michel, 5e.

—

1913

N° 121. — XXII[e] année. 15 janvier 1913.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

DU CARACTÈRE PROPRE ET DU CARACTÈRE COMPLEXE DES FAITS DE GÉOGRAPHIE HUMAINE[1]

L'un dit, — et c'est Taine : « Jetons les yeux sur une carte. La Grèce est une péninsule en forme de triangle, qui, appuyé par sa base sur la Turquie d'Europe, s'en détache, s'allonge vers le midi, s'enfonce dans la mer, s'effile dans l'isthme de Corinthe, pour former au delà une seconde presqu'île plus méridionale encore, le Péloponèse, sorte de feuille de mûrier qu'un mince pédoncule relie au continent. Joignez-y une centaine d'îles, avec la côte asiatique qui fait face : une frange de petits pays cousue aux gros continents barbares, et un semis d'îles éparses sur une mer bleue que la frange enserre, voilà la contrée qui a nourri et formé ce peuple si précoce et si intelligent. Elle était singulièrement propre à cette œuvre... Un peuple formé par un semblable climat se développe plus vite et plus harmonieusement qu'un autre; l'homme n'est pas accablé ou amolli par la chaleur excessive, ni raidi et figé par la rigueur du froid. Il n'est pas condamné à l'inertie rêveuse, ni à l'exercice continu: il ne s'attarde pas dans les contemplations mystiques ni dans la barbarie brutale[2]. »

1. Leçon d'ouverture du cours de Géographie Humaine, faite au Collège de France, le 9 décembre 1912.

2. H. Taine, *Philosophie de l'Art*, 4[e] éd., Paris, 1885, II, p. 102, 104, 105. Voici la suite de ce développement : « Comparez un Napolitain ou un Provençal à un Breton, un Hollandais à un Indou; vous sentirez comment la douceur et la modération

L'autre dit, comme pour répliquer, — et c'est Hegel : « Que l'on ne vienne point me parler du ciel de la Grèce, puisque ce sont des Turcs qui habitent maintenant où autrefois habitaient les Grecs : qu'il n'en soit plus question, et qu'on nous laisse tranquille[1]. »

Les deux jugements s'affrontent. Il ne faudrait certes pas réduire la *Philosophie de l'Art* à cette seule géographie explicative, et nous aurons l'occasion d'y revenir; mais on sait comment la préoccupation déterministe de Taine l'a conduit à concevoir que les lois des sciences de l'homme sont les mêmes que celles des sciences naturelles : « La philosophie de l'histoire répète comme une fidèle image la philosophie de l'histoire naturelle[2]. »

Pour d'autres, au contraire, l'homme est complètement indépendant du milieu physique : tantôt c'est la « suite » de l'esprit, tantôt c'est la race qui porte le secret de tout le développement économique, historique et géographique des divers groupes humains. Gobineau a déclaré : « Le groupe blanc, résidât-il au fond des glaces polaires ou sous les rayons de feu de l'Équateur, c'est de ce côté que le monde intellectuel inclinerait. C'est là que toutes les idées, toutes les tendances, tous les efforts ne manqueraient pas de converger, et il n'y aurait pas d'obstacles naturels qui pussent empêcher les denrées, les produits les plus lointains d'y arriver à travers les mers, les fleuves et les montagnes. »

Revendiquer ou plutôt établir les droits de la géographie humaine, exige qu'on échappe à la séduction du style magnifique et de l'explication trop simpliste et systématique de Taine, et qu'on échappe pareillement aux doctrinaires des influences ethniques.

Il importait de confronter d'abord et d'opposer ces interprétations extrêmes des modalités de l'activité humaine à la surface de notre terre, interprétations qui se recommandent pourtant de si

de la nature physique mettent dans l'âme la vivacité et l'équilibre, pour conduire l'esprit dispos et agile vers la pensée et vers l'action. » (*Ibid.*, p. 105.) Et plus loin : « Voilà les circonstances physiques qui, dès l'origine, ont été propices à l'éveil de l'esprit. On peut comparer ce peuple à une ruche d'abeilles, qui, née sous un ciel clément, mais sur un sol maigre, profite des routes de l'air qui lui sont ouvertes, récolte, butine, essaime, se défend par sa dextérité et son aiguillon, construit des édifices délicats, compose un miel exquis, toujours en quête, agitée, bourdonnante au milieu des massives créatures qui l'environnent et qui ne savent que paître sous un maître ou s'entre-choquer au hasard ». (*Ibid.*, p. 111.)

1. Cette citation et celle de Gobineau qui suit sont données et discutées par L. Gumplowicz, *Der Rassenkampf*, Innsbrük, 1883, p. 15 et suiv. — W. Bagehot a dit : « Vous ne sauriez montrer que les obstacles naturels opposés à la vie humaine différaient beaucoup entre Athènes et Sparte,... et cependant Spartiates et Athéniens sont séparés par des différences essentielles! » (*Lois scientifiques du développement des nations dans leurs rapports avec les principes de sélection naturelle et de l'hérédité*, Paris, 4e éd., 1882, p. 93.)

2. Taine, *Essais de critique et d'histoire*, p. 26. — On chercherait en vain la phrase dans la Préface de la 1re édition (1858). La Préface définitive, qui parut en tête de la 2e édition (1866), est à peu près le double de la Préface primitive.

grands noms : on conviendra plus aisément que tout ce que nous allons chercher à préciser, dans ce cours de géographie humaine, n'est pas aussi évident que notre exposé parfois le pourra faire paraître, et l'on considérera comme légitime notre présent devoir, qui est de rappeler modestement, par quelques faits très clairs, en premier lieu, comment l'histoire se traduit par la géographie ; en second lieu, comment la géographie se traduit dans l'histoire ; en troisième lieu, comment, dans quelle mesure et sous quelles formes les êtres humains sont des facteurs géographiques.

Après avoir ainsi déterminé le caractère propre des faits de géographie humaine, nous recourrons à une sorte d'expérience, ou mieux de démonstration expérimentale, en cherchant une parcelle de l'écorce terrestre, où il nous sera possible de distinguer très nettement la géographie humaine fondamentale et proprement dite de la géographie dite politique ou historique. A la lumière de ces faits nous aborderons la troisième partie, et nous essaierons de dire pour quelle triple raison le fait de géographie humaine s'offre à qui l'étudie avec une si grande complexité : parce qu'il renferme et implique un problème social ; parce qu'il requiert et implique un problème statistique ; parce qu'il recouvre et implique un problème psychologique.

Ainsi serons-nous conduit d'une sorte de méditation introductive, suivie d'une monographie illustrative, jusqu'à une conclusion-programme.

I. — LE CARACTÈRE PROPRE DES FAITS DE GÉOGRAPHIE HUMAINE.

1° L'histoire se traduisant dans la géographie. — Les hommes, en faisant l'histoire sur la terre, y font aussi de la géographie. L'histoire est ici comprise dans son sens le plus large, englobant toute l'histoire, rurale et industrielle, militaire et technique, économique et sociale, scientifique et religieuse.

Les archéologues et les épigraphistes s'attachent à reconstituer les civilisations révolues à l'aide de ces débris de temples et de pierres que je serais tenté d'appeler la poussière géographique de l'histoire.

Au Collège de France, dans son cours de l'an dernier, le docteur Capitan a poursuivi l'étude des grandes civilisations du Mexique, en s'appuyant sur tous ces traits plus ou moins oblitérés, et notamment sur les digues que ces vieilles populations ont laissées sur le sol comme vestiges de leur occupation. Il a de même analysé et classé toutes les innombrables et immenses levées de terre et *tumuli*, depuis les tertres coniques jusqu'aux *mounds* en forme d'animaux, que les fameux *Mound-builders* ont parsemés dans tout l'Est et le Sud du territoire qui est aujourd'hui celui des États-Unis.

Aussi bien les routes pavées de la Chine et la Grande Muraille, les voies romaines de notre Gaule, les routes napoléoniennes de notre Europe, les transcontinentaux des États-Unis, le réseau des câbles anglais sont non seulement des figures et comme des allégories de l'histoire, mais bien plus et bien mieux des expressions adéquates, locales ou mondiales, d'autant de types divers d'impérialismes.

L'histoire nous raconte une vie de l'humanité de plus en plus coordonnée, subordonnée et collective, et la géographie reçoit mission de nous illustrer cette démonstration.

Une ville et plus souvent une ville commençante, un hameau, un village a été déterminé par un puits, par une source, par un marché, etc., et s'est cristallisé autour d'un carrefour, sur le bord d'un chemin; certains villages procèdent si bien du chemin que les Allemands ont inventé le mot très juste de *Gassendorf* ou de *Strassendorf*. A mesure que l'agglomération de maisons se développe, le réseau de la circulation s'accroît. Dans l'immense ville moderne, la maison devient collective : la maison-caserne des quartiers ouvriers de Paris et de Berlin ou le grand hôtel à 25 étages de Chicago et de New York représentent, par excellence, le caractère collectif de l'habitation. Mais c'est surtout par la circulation multiforme que s'exprime le caractère collectif de la grande agglomération moderne : celle-ci ne peut exister que par celle-là; c'est la circulation seule qui lui permet de vivre. Elle doit être réseau de circulation, mieux encore qu'amas de bâtisses. Elle s'exprime sur la terre, elle se projette par une véritable trame, par un système circulatoire très compliqué, non pas seulement de lignes d'accès et de gares, de voies de fer ou de voies d'eau, mais d'artères et de veines qui conditionnent et qui règlent la vie intérieure. Tâchons d'apercevoir un instant Paris dans sa réalité de circulation : que de réseaux superposés et entre-croisés! Ceinture de chemins de fer, réseaux de trains, d'omnibus et d'autobus, réseaux souterrains et aériens du Métropolitain et du Nord-Sud, réseaux de fils télégraphiques et de fils téléphoniques, réseau pneumatique, réseaux des secteurs électriques de force et de lumière, réseau des conduites d'eau et réseau des égouts, qui ne sont certes pas les deux moins indispensables à la vie et à l'hygiène de la grandiose cité. De quelque côté que nous nous tournions, où que nous marchions, où que nous descendions, où que nous montions, nous franchissons des écheveaux de tuyaux et de fils, qui, pour nous relier aux autres êtres vivants, nous enserrent, nous recouvrent, nous enveloppent d'une série de filets à mailles plus ou moins étroites. Or ces filets enchevêtrés, apparents ou dissimulés, mais dont la réalité, si elle était partout visible, nous apparaîtrait comme un « tissu » énorme et inégal de fer, de fonte, de cuivre ou de plomb, plus compliqué et plus ordonné tout à la fois que la plus emmêlée des toiles d'araignée, voilà par

excellence l'expression matérielle de ce qu'il y a de commun, de lié, de solidaire dans ces amas de vies individuelles et de cellules familiales, qui, juxtaposées et serrées en un point de l'espace, créent cette excroissance de surface, cette tache bigarrée, cette espèce de tumeur géographique que nous appelons une ville.

On a dit ailleurs combien les historiens d'aujourd'hui deviennent attentifs à tous ces faits de surface, maisons et chemins, cultures et élevages, carrières et mines, qui sont comme la projection du vouloir humain sur la partie superficielle de l'écorce terrestre. Dans cette maison de haute science, refuge et foyer de disciplines neuves, vous ne serez pas surpris de constater que l'histoire s'est étonnamment rapprochée de la géographie. Mr Camille Jullian, l'historien des Gaules, qui mériterait de plus en plus le beau titre d'historien du sol national, a, l'an passé, dans son cours du vendredi, traité de la « formation topographique des villes ». Il a recherché quelles étaient les vicissitudes originelles des cités ; il a traité non seulement du rempart et du sanctuaire, mais de la source et du marché ; il a examiné, documents historiques à l'appui et cartes en main, l'influence des villes sur les routes et des routes ou des ports sur les villes. De son côté, Mr Georges Renard, professeur de l'Histoire du Travail, étant parvenu à dresser un tableau de l'évolution agricole depuis cent cinquante ans, a non seulement indiqué les progrès des méthodes culturales dus au progrès de toutes les sciences chimiques et biologiques, mais il a montré le résultat, c'est-à-dire « les terrains conquis sur la mer, sur les marais, sur les dunes, sur les déserts et les broussailles », et il a indiqué « les migrations et variations des plantes utiles ou agréables à l'homme ».

Toutes les grandes civilisations de l'Asie, mère de nos civilisations à nous, se sont exprimées, tantôt par de magnifiques et complexes réseaux des canaux d'irrigation, tantôt par d'innombrables troupeaux de moutons ou de chevaux, tantôt, — et ce furent les plus fortes, — par des oasis de cultures associées à des richesses animales que gouvernèrent de hardis pasteurs sur les étendues herbeuses de steppes immenses[1].

1. « Chaque fois que, dans l'histoire, nous trouvons la Mesopotamie au pouvoir d'un Peuple qui sait la défendre contre les nomades, l'administrer et y établir un bon régime des eaux, une prospérité inouie s'y développe ; la terre généreuse rend au centuple le grain qui lui est confié. Quand le Turc y règne, l'anarchie s'y installe avec lui, les canaux s'engorgent, les Arabes du désert y font la loi, et le pays tombe dans l'état d'insécurité, de misère et de stérilité où nous le voyons aujourd'hui. Il suffirait d'une bonne police et d'une remise en état du réseau d'irrigation, dont l'ingénieur Willcocks a établi le devis, pour que cette terre, qui a vu Babylone, Ninive, Ctésiphon, Bagdad, redevienne l'une des plus luxuriantes du globe. Ainsi l'intervention de l'homme modifie profondément l'aspect géographique d'un même pays ; son action est tantôt conquérante, tantôt conservatrice, tantôt destructive. » (René Pinon, *La Géographie Humaine*, dans la *Revue Hebdomadaire*, 1911, p. 180.)

En petit comme en grand, l'histoire opère ainsi. — Des églises fortifiées, comme celle de Royat en Auvergne ou celle d'Hunawihr dans la Haute Alsace, sont des documents pareils qui racontent toute une période de l'histoire. — Dans les environs de Trèves et dans tout le Massif Schisteux Rhénan, le gouvernement prussien a replanté les zones qui avaient été déboisées soit par les anciens princes, soit par les armées de la grande période révolutionnaire, et les paysans appellent les Épicéas *Preussenbäume*. Des territoires qui produisaient autrefois des céréales seraient aujourd'hui, dans l'état historique et économique général, voués à une infériorité de plus en plus croissante : mais ils se sont heureusement transformés en zones plutôt pastorales. Dans les villages qui sont les centres naturels de ces régions, l'ancienne « halle au grain », ou « grenette », ferme ses portes ou est démolie, à Saint-Flour comme à Lausanne. — Des puissances politiques, qui se rendent compte de l'impérieuse nécessité d'être des puissances maritimes, se créent à tout prix des ports : Trieste et Fiume sont des villes de volonté, auxquelles a seule permis de se développer la tactique des ports francs.

Nous étudierons un jour, avec quelques détails, le « blocus continental » dans ses effets géographiques. Nous verrons le rôle joué par les villes hanséatiques et par ces points qui constituaient de véritables fissures au système du blocus, Gottenburg, Stralsund, Oldenburg. Nous examinerons les résultats plus ou moins durables de cette audacieuse tentative, non seulement dans les villes et dans les courants commerciaux, mais jusque dans l'économie générale de nos champs cultivés. Il n'y a pas un d'entre nous dont la nourriture substantielle journalière ne soit aujourd'hui, par la qualité ou la quantité de sucre consommé, tributaire du plan politique dirigé contre l'Angleterre par cette extraordinaire volonté individuelle d'un moment de l'histoire, Napoléon.

Ainsi notre vie quotidienne est mêlée de mille petits faits matériels, qui expriment en raccourci quelques-uns des plus décisifs épisodes de l'histoire universelle. Le Yankee croise dans les rues de New York un nègre : s'il daignait le regarder, il devrait songer à cette Afrique noire à laquelle les traitants sont venus demander la main-d'œuvre exigée par les planteurs de coton et de canne à sucre ; que d'histoire en ces cheveux crépus, en ces lèvres lippues, dans un tel pays, sous une telle latitude ! Les maïs dont sont gorgées les plaines basses de la Save ou du Danube, les pommes de terre qui s'étendent sur tant d'hectares de l'Irlande, de la France ou de l'Allemagne, constituent, sur notre ancien continent, de très vastes taches, qui sont à leur manière, — la manière géographique, — les témoins permanents de la découverte de l'Amérique.

Au vrai, les grands faits géographiques de l'heure présente, ce ne

sont pas les découvertes du pôle Nord et du pôle Sud. Nous avons, pour les hardis ou savants pionniers de la recherche polaire, l'admiration la plus enthousiaste, et nous nous apprêtons à fêter, dans quelques jours, comme il le mérite, l'intrépide Roald Amundsen; nous sommes fiers, comme Français, de redire ici le nom glorieux de Charcot. Mais les plus grands faits, sinon les plus hauts faits de l'histoire du monde, ce sont des événements comme le percement du Canal de Suez ou l'ouverture du Canal de Panama. Et si toute l'histoire politique, économique et sociale du monde est ou va être bouleversée jusqu'en ses fondements par des initiatives humaines comme celles dont je parle, c'est précisément parce qu'elles transforment la surface terrestre elle-même, et qu'elles « s'incarnent », pour ainsi dire, dans la géographie.

2° La géographie se traduisant dans l'histoire. — Que des faits, si grandioses par rapport aux puissances de l'effort humain, mais qui sont des traits si ténus et de dimensions si réduites par rapport à la terre, soient la cause et le commencement de changements si radicaux et si multiformes dans la vie des hommes et dans leurs rapports entre eux, cela prouve à quel point les sociétés humaines dépendent, les unes et les autres et les unes par rapport aux autres, de la répartition des terres et des mers, de la distribution et de la forme des continents, de la nature des couloirs de circulation marine ou fluviale et, pour tout dire d'un seul mot, de la position. Il ne m'est pas possible d'entrer aujourd'hui dans des détails assez circonstanciés pour rénover cette notion de la position et pour vous dire à quel point nous sommes tous, individus, ensembles de citoyens, grandes sociétés politiques, masses grouillantes représentant des civilisations entières, fonctions du point de l'espace où nous sommes nés, fonctions du point de l'espace où nous vivons, fonctions de la position.

En parlant de la Sicile, et résumant son histoire en ce style ramassé et vif qui est l'image de la vie, un maître de l'histoire, Gabriel Hanotaux, écrivait en trois lignes: « Palerme regarde l'Europe, Agrigente regarde l'Afrique, Syracuse regarde la Grèce; la Trinacrie réalise ainsi sa formule complète, sa triple orientation et sa triple destinée[1]. »

Les routes ont joué dans l'histoire un si grand rôle, selon qu'elles ont plus ou moins modifié les « valeurs relatives » de la position. Les routes ont bien à la lettre rapproché les hommes, car elles ont opéré entre les groupes humains des effets analogues à ceux qui auraient été l'équivalent de la suppression de tranches de terre ou de mer, à la réduction de la distance brutale; c'est en ce sens qu'on peut répéter :

1. G. Hanotaux, *En Méditerranée. La Paix Latine*, Paris, s. d., p. 175.

« Routes de l'ambre, de l'étain, de l'ivoire, de la soie, des épices, ne sait-on pas que la recherche de ces routes explique les événements les plus considérables de l'histoire passée de l'humanité, comme les questions de Suez, de Bagdad, des percées alpines ou de Panama dominent son histoire d'hier, sa vie d'aujourd'hui[1] ? »

Mais qu'est-ce qui crée la route? Il y faut divers facteurs des produits demandés et transportables, des groupes demandant ces produits et aussi des conditions favorables à la circulation. Un des sillons les mieux indiqués dans la nature pour la circulation humaine est ce *transportation belt* qui va de New York au lac Erié : les lignes ferrées suivent d'abord l'Hudson et passent à l'Ouest du Mohawk Pass. Les régions en bordure de ces voies comprennent 30 p. 100 des terres cultivables et comptent 77 p. 100 de la population de l'État; elles contiennent toutes les villes de plus de 100 000 hab., New York, Syracuse, Rochester et Buffalo, et même, à une exception près, toutes celles qui dépassent 50 000. C'est aussi la route de communication par voie d'eau de la mer aux lacs. Elle possède encore le double privilège de riches sols alluviaux et d'un climat hivernal modéré : comment une telle zone n'arriverait-elle pas à l'emporter tôt ou tard sur toutes celles qui l'avoisinent[2] ?

Après Montesquieu, Turgot, Daunou, Heeren, dont nous aurons l'occasion d'analyser les pressentiments géographiques, c'est Michelet qui a été le premier historien à sentir et à exprimer très vivement que l'histoire dépendait dans une certaine mesure de la géographie : « Sans une base géographique, le peuple, l'acteur historique semble marcher en l'air, comme dans les peintures chinoises où le sol manque. Et notez que ce sol n'est pas seulement le théâtre de l'action. Par la nourriture, le climat, etc., il y influe de cent manières[3]. »

Mais la difficulté est née le jour où l'on a voulu préciser le rôle des faits naturels dans l'histoire des destinées humaines. Nous chercherons à saisir comment l'histoire s'est rapprochée peu à peu de la terre jusqu'à l'apparition de ce *Tableau de la Géographie de la France*, dû à P. Vidal de la Blache ; c'est là le modèle le plus parfait de cette méthode explicative, et permettez-moi de déclarer, ici et aujourd'hui, avec quelle fierté je me dis et je reste l'élève d'un tel maître : je lui dois plus que des idées; je lui dois l'inspiration, l'illumination première, le goût de toutes les nuances délicates du jeu subaérien de la terre et des hommes, et, pour tout dire en un mot, la passion de la géographie.

1. H. Hauser, dans *La Revue Historique*, CVIII, 1911, p. 170.
2. Voir : Albert Perry Brigham, *The Distribution of Population in the United States* (*Geog. Journ.*, XXXII, 1908, p. 384).
3. Michelet, *Histoire de France*, préface de 1869, I, p. v.

Il faut donc sortir résolument des généralités et des rapports vagues entre la nature et les hommes.

Il importe de chercher le pourquoi de ces connexions. Si les faits naturels ont une certaine action sur les aptitudes ou les vocations des groupes humains, c'est parce qu'il y a des faits intermédiaires, faits de pêche ou de chasse, faits de culture, faits de maladie, etc., par lesquels se révèle la prise de contact entre les activités terrestres et les activités humaines, et par lesquels peut s'expliquer l'influence des premières sur les secondes. Il est juste, mais insuffisant de dire avec Napoléon : « La politique des États est dans leur géographie »[1]; et pour vous bien faire comprendre en quel sens il convient d'orienter les recherches historico-géographiques, je vous citerai une phrase qui révèle d'une manière beaucoup plus complète une des formes réalistes du pouvoir politique; elle fut écrite en 1902, à propos de Madagascar. « Chaque jour prouve l'exactitude de cette formule : qui est maître des bœufs est maître du pays. La tribu la plus réfractaire, du jour où l'on met la main sur ses troupeaux, vient aussitôt à résipiscence. » Ces lignes, bien dignes d'un conquérant pacifique, sont celles d'un officier qui avait déjà pris l'habitude de la victoire au Tonkin, puis à Madagascar, le général Lyautey[2].

Lorsque, en venant de Paris, on franchit les dernières crêtes d'une de ces falaises en auréole qui sont l'un des traits essentiels du Bassin Parisien, on aperçoit, se dressant à l'horizon, en avant de cette ligne de crête, la silhouette de la colline et de la ville de Laon, table perchée qu'une couche résistante de 12 mètres de Calcaire grossier maintient plane et haute au-dessus de couches sableuses; c'est, en plan, une sorte d'accent circonflexe, limité de toutes parts par l'abrupt de la falaise, et qui dominait autrefois une zone malsaine, mais très protectrice, de marécages. On ne peut s'empêcher de se remémorer toute l'histoire de Laon, boulevard avancé du christianisme dans le Nord de la Gaule, îlot fort échappant aux Vandales, refuge des derniers Carolingiens. Est-ce que cette configuration exceptionnelle n'était pas prédestinée à porter une ville forte, très forte? Allons même plus loin. N'est-il pas logique que cette commune aussi nettement délimitée, qui trouvait à ses portes immédiates une pente raide qu'on pouvait si bien utiliser pour la défense, ait été la première douée d'assez d'audace et d'une assez forte conscience de sa réalité collective pour se rebeller contre son évêque suzerain? N'est-ce pas un cas admirable de l'influence exercée sur l'histoire non seulement par la position, mais par la structure, par la configuration du sol?

Pourtant, même en cet exemple, si les hommes ont dépendu ma-

1. *Correspondance de Napoléon*, lettre du 10 novembre 1804, adressée au Roi de Prusse (édition in-4, X, p. 59, N° 8170).

2. Voir : *Annales de Géographie*, XI, Chronique du 15 mai 1902, p. 285.

nifestement de la terre, ils ont aussi dépendu de ce qu'ils ont créé eux-mêmes sur ce point de l'espace. Une fois le site choisi par de premiers habitants, ce qui exerce une action sur les suivants, ce sont tout à la fois la nature géographique et l'œuvre géographique initiée par l'homme. Le rapport n'est pas simple; retenons bien la conclusion de ce fait analysé : les hommes se rattachent au cadre naturel non seulement en fonction des aptitudes originelles de ce cadre, mais en fonction des faits géographiques humains qui procèdent de leur choix et de leur propre activité[1].

De même, lorsqu'il s'agit du climat, tout le monde, depuis Montesquieu, a l'impression que les modalités de l'activité des hommes sont en rapport avec les faits climatiques; mais quels sont au juste ces rapports? Comment le climat agit-il sur nous? Il agit d'abord sur notre organisme; il agit par les hôtes intermédiaires dont il permet le développement, et qui sont les agents transporteurs de telles et telles maladies; il agit encore par les cultures et par le moyen de la nourriture que ces cultures nous fournissent. Là, tout autant et peut-être plus qu'en d'autres domaines, il faut renouveler par l'analyse les données trop courantes, trop faciles et trop superficielles. Il existe de certains rapports entre le total et la suite des événements climatiques d'une année et la production en quantité et en qualité des récoltes de telle ou telle céréale. Mais il y a blé et blé, et chacun de ces blés s'adapte au sol et à un tempérament climatique, qui en fait presque une autre plante et qui en fait, en tout cas, une autre plante au point de vue de la géographie humaine. Les Américains ignoraient tout à fait les blés durs; ils ont découvert, il y a quatre ou cinq ans, le blé de Cherson. La région de Cherson, ce ne sont plus les terres noires, c'est déjà la steppe sèche; ce blé leur a fait gagner, pour la culture de la grande plante nourricière, cent milles sur le Grand Désert. Aujourd'hui, les États-Unis produisent soixante millions de boisseaux de blé dur[2].

3° **Les hommes comme agents géographiques.** — La surface de la terre offre à notre observation des aspérités continentales et des nappes liquides, des vagues figées de pierre, qui sont les montagnes plissées, et des ondulations passagères et renouvelées des parties constituées d'éléments plus mobiles, eaux ou sables; les glaciers, les torrents et les fleuves, les phénomènes éruptifs, non seulement

1. De la sorte, on parvient à substituer au faux « déterminisme hétérogène », comme celui de Taine, un déterminisme qui peut être « homogène ». J'emprunte ces expressions ingénieuses et justes à Mr Paolo Arcari (*La classification des contenus de l'œuvre littéraire au point de vue de l'histoire comparée des littératures*, dans *Germanisch-Romanische Monatschrift*, 1910, p. 142).

2. Renseignement que je dois au Docteur Aaronsohn, le savant qui a naguère découvert le blé sauvage.

accidentent par leur présence même la croûte terrestre, mais la modifient, la sculptent et, en un sens, la renouvellent incessamment. Mais, à côté et au milieu de tous ces agents, dont les actions, rationnellement analysées ou expliquées, sont l'objet même de la géographie physique, il est un autre agent modificateur de la surface terrestre, et qui, sans doute, surpasse tous les autres, — sinon par la puissance maximum dont il dispose, du moins par l'effet global qu'il réalise; sinon par la définition rigoureuse de son mode d'opérer, du moins par la souplesse de l'adaptation de son action propre aux divers cadres naturels; sinon par le caractère localisé d'une manifestation prodigieuse, du moins par la généralité et l'indéfinie multiplication d'une série de petits gestes, dont la somme renouvelle, elle aussi, sans trêve et avec puissance, les surfaces continentales : c'est la multitude des hommes, ce sont les seize cents millions d'êtres humains en continue activité et en perpétuel accroissement.

Au total, il y a une très grande part de la surface du globe qu'on pourrait appeler une « surface humaine ». La géographie humaine peut se définir, sous la forme la plus simple et la plus claire : l'étude de cette surface humaine, ou plus exactement encore, humanisée de notre planète.

Mr Albert Kahn est un des plus fervents connaisseurs et admirateurs de cette surface humaine; il considère que de l'étudier est un des plus grands moyens, non seulement de coopérer à la science, mais de servir la cause de la paix entre les hommes. Il voudrait que tous pussent promener leurs pas, leurs regards et leur admiration sur les travaux de tous, et, comme il n'est point, certes, de ceux qui se contentent de vaines phrases, et qu'il est habitué à joindre à l'idéalisme des plus beaux rêves un sens réaliste très pratique, il a eu, comme vous le savez, l'ingénieuse idée de créer ces bourses de voyage autour du monde, qui permettent à de jeunes hommes de prendre un premier contact avec l'univers habité et de prendre, par-dessus tout, le goût et la passion de le mieux connaître. Mr Albert Kahn apprit un jour que, dans les milieux du Collège de France, il avait été question de faire une place à la géographie humaine, et il voulut obéir à la lointaine et continue impulsion de sa propre pensée, en procurant à cette haute école de travail scientifique le moyen de créer une chaire nouvelle. Avec une générosité qui sait tout à la fois être très résolue et se plier aux circonstances, il a donc souhaité que, en cette place et en cette chaire, fût donné un enseignement qui, en s'aidant des moyens les plus perfectionnés d'enregistrement des faits, s'appliquât à révéler, avec toute l'exactitude scientifique et, si possible, dans toute sa beauté intrinsèque et intégrale, l'œuvre humaine sur la terre. Le fondateur des Bourses autour du Monde, qui, durant des années,

a réalisé le tour de force de sauvegarder le strict anonymat, n'a pas voulu consentir à être présent ici et en cette séance; il ne pourra pourtant pas se défendre d'être atteint par les remerciements personnels que je lui adresse et par ceux que l'administrateur du Collège de France et le Collège de France tout entier m'ont chargé de lui exprimer publiquement.

La géographie physique est aujourd'hui constituée, grâce au développement des sciences voisines, géologie, météorologie, botanique, biologie générale. A leur tour, l'histoire, l'archéologie, la préhistoire, l'anthropologie, l'ethnologie, les sciences économiques et statistiques deviennent de plus en plus et de mieux en mieux riches de documents vrais et maîtresses de leurs méthodes propres; elles comprennent et expriment toutes que le fait isolé peut être susceptible d'interprétations si contradictoires qu'il ne doit pas être étudié isolément; il faut le replacer dans le courant de vie qui l'a créé; il est le chaînon d'une chaîne, et la matière dont est faite cette chaîne, si l'on permet cette expression voulue, est toujours, sous des formes diverses, cet impondérable, ce je ne sais quoi qui n'est réductible à aucune formule simpliste, et qui est la vie.

Mr Émile Boutroux notait très justement naguère : « Un illustre philologue, l'un de nos maîtres les plus aimés, Mr Michel Bréal, dans son célèbre *Essai sur la Sémantique*, expose qu'il ne faut pas considérer le langage comme une chose existant en soi et évoluant par soi, selon des lois indépendantes de l'homme. Tout ce qui est condition extérieure, estime-t-il, joue uniquement, dans l'évolution du langage, un rôle de cause seconde et occasionnelle. La seule cause vraie, c'est l'intelligence et la volonté humaine[1]. » Il en est de même *a fortiori* pour la géographie humaine. Tous les phénomènes vivants dépendent d'un milieu, mais d'un milieu qui évolue et évoluera toujours. Suivant cette conception, et sous l'impulsion de ceux qui, voulant être autre chose que des accumulateurs de fiches, visent à opérer en tous domaines la merveilleuse « résurrection » dont parle Michelet, les sciences d'observation économiques, morales et sociales doivent devenir des études de milieux, de milieux que modifie et réforme sans cesse la vie.

A la clarté de cette illumination générale des sciences qui touchent à la vie, et spécialement à la vie humaine, doivent être abordées les études de géographie se rapportant à l'homme. Mais on doit commencer, comme il convient, par l'observation la plus positive; la rigueur de l'observation doit être la prime et fondamentale garantie de la justesse possible de l'explication ultérieure.

1. Discours prononcé par Mr É. Boutroux, le 14 juin 1911, lors de l'Assemblée constitutive de l'Institut Français aux États-Unis.

L'un des plus vrais géographes contemporains, le professeur Woeikof, de Saint-Pétersbourg, a formulé la juste remarque que l'homme exerce surtout son action sur la terre parce qu'il a prise sur les corps meubles[1]. On peut pousser cette observation à son extrême limite. Une des grandes parts de l'œuvre humaine consiste à manier les molécules d'eau, c'est-à-dire à diriger la répartition des gouttelettes de pluie, à barrer les cours d'eau, à construire des canaux, à mener l'eau courante ou stagnante, gouttes à gouttes, sur la surface des champs pour les irriguer, ou dans les couloirs profonds des drains pour assécher les terres. Il en est de même pour les corps solides : la culture véritable est toujours un ameublissement plus ou moins perfectionné des couches supérieures ; construire des routes, des maisons ou des mines, c'est d'abord débiter des blocs ou des bois, rendre mobiles, et l'on pourrait presque dire meubles, les masses minérales ou les troncs et les branches des végétaux que les racines ancrent au sol. Partout, l'homme brise des mottes, — les mottes sont quelquefois des collines ou des montagnes, — il découpe, déplace et entasse des cailloux et des pierres. Partout, il cherche prise sur les particules des sables, et il réduit les roches en particules. Inversement, il ressaisit ces particules, il ramasse des poussières, et il en compose des blocs. Il fond des minerais pour en fabriquer des lingots. Somme toute, l'œuvre totale de la civilisation matérielle, c'est faire du grenu, des amalgames et des agglomérés.

En un livre dont il me sera permis de rappeler brièvement le dessin d'ensemble, on s'est efforcé de répondre aux exigences primordiales de l'observation et de fournir le modeste cadre d'une classification positive.

Il nous a semblé que tous les faits humains de la surface terrestre pouvaient se ramener à six types essentiels : 1° les maisons et 2° les chemins, qui sont toujours liés et qui s'entremêlent et se combinent pour composer non seulement les villages et les villes, mais, comme nous l'avons précédemment indiqué, les expressions matérielles de ces touts politiques plus complexes, États et empires ; ces deux premiers types de faits forment un premier groupe, auquel on peut donner le nom de « faits d'occupation improductive du sol ». Puis viennent : 3° les jardins et les champs et 4° les bêtes attelées et les troupeaux, plantes cultivées, animaux domestiques, qui constituent le second groupe : « faits de conquête végétale et animale ». Enfin, les hommes détruisent et déplacent sans esprit de retour des richesses organiques ou inorganiques de ces régions de la terre ou des eaux que nos moyens de destruction nous permettent d'atteindre : 5° les dévastations végé-

1. A. Woeikof, *De l'influence de l'homme sur la terre* (*Annales de Géographie*, X, 1901, p. 98).

tales ou animales et 6° les exploitations minérales composent le troisième et dernier groupe des faits essentiels, ceux d' « économie destructive ».

Occupation improductive du sol, conquête végétale ou animale, économie destructive. Ne pourrions-nous pas dire encore plus simplement et d'une manière plus antithétique : occupation stérile, occupation productive, occupation destructive [1] ? L'occupation destructive marque, en général, le premier moment de l'installation humaine en un point du globe; l'occupation productive est la condition permanente de la subsistance, et l'occupation stérile ou improductive est le dernier terme et constitue la révélation la plus stable et la plus caractérisée de son activité. J'ai renoncé à me servir jusqu'ici dans mes livres de ces expressions, pour éviter de paraître avoir cherché des formules trop balancées, et qui fussent plus verbales que réelles.

Voyons, voyons de nos yeux les plus perspicaces la réalité, cherchons à l'analyser et à la classer ; les mots viendront ensuite. Au reste, avec la plus grande franchise et avec cette liberté critique qui doit être la caractéristique de tout effort de vraie science et dont on doit user d'abord vis-à-vis de soi-même, je vous avouerai que je ne suis pas très satisfait du terme qui désigne les deux premiers faits essentiels de cette classification : maisons et chemins; ces mots d' « occupation stérile ou improductive du sol » sont exacts en ce qui regarde la terre, qui, en ces doubles cas, reste bien, sous l'action de l'homme, sans productivité directe; mais le terme est ambigu en ce qui regarde les efforts de l'homme, qui, par rapport à lui et à la civilisation, sont vraiment, en ce sens, très productifs. Si vous trouvez mieux, je m'en réjouirai le premier. Nous chercherons de concert, sans trop nous attarder aux questions de mots. Si nous étions satisfaits de nous-mêmes, et si nous avions abdiqué cette féconde inquiétude qui est le commencement de la sagesse scientifique, nous ne devrions être ici, ni vous, ni moi.

Cette classification, qui est cependant, je dois à la vérité de le dire avec la même franchise, le premier essai de ce genre, — elle vous est donc proposée sans aucun dogmatisme, comme un « moyen » ; c'est, encore une fois, un procédé commode pour démêler l'écheveau des empreintes de l'activité humaine à la surface du sol. Mais ce à quoi je tiens, avec tout l'acharnement de ma pensée convaincue, c'est au principe inspirateur et au résultat objectif de cette classification. Ceux qui auront lu la seconde édition, se rendront bien compte, en

1. Quelques-uns, après avoir lu attentivement *La Géographie Humaine*, ont d'eux-mêmes deviné ces formules plus simples que j'avais écartées à dessein; voir le très intéressant article de Ph. Gidel, dans *L'Enseignement secondaire*, juillet 1912, p. 211.

toute bonne foi, que je n'ai jamais voulu réduire la géographie humaine à ce seul ordre de faits « visibles et photographiables »; mais j'ai dit, et je répète : faits d'occupation stérile du sol, faits de conquête végétale et animale et faits d'économie destructive sont, d'une part, les intermédiaires et comme les truchements indispensables qui confèrent la consécration humaine à tous les autres faits de la géographie naturelle, et, d'autre part, ils sont les points de départ ou les signes visibles de tout ce qui, dans la sphère de l'activité humaine, doit légitimement être rattaché à la géographie. Toutes les sciences morales et sociales s'occupent, au fond, des mêmes complexes d'activité humaine; mais les ethnographes ou les statisticiens ne font pas l'œuvre des historiens, ni les historiens celle des statisticiens ou des ethnographes, bien que les travaux des uns doivent aider les autres. Les géographes ne doivent répéter ni les uns ni les autres. Ils doivent avoir un domaine d'examen et d'analyse qui leur soit bien propre. La géographie humaine est placée à un carrefour, où se rencontrent bien des faits provenant de diverses directions; mais elle ne doit pas être, pour cela, un bazar où tout se débite : elle est, elle doit être un comptoir bien spécialisé, où seront seuls admis les faits qui y auront légitime droit d'accès.

Pour bien faire comprendre toute ma pensée, j'ai cru devoir recourir à la méthode qui m'a servi dans de précédentes publications, à la monographie exhaustive; je veux que, avant toutes choses, nous puissions comprendre très exactement, vous et moi, ce que nous faisons ensemble, et, rien n'étant expressif et révélateur comme les faits subordonnés à une interprétation, je consacrerai une partie de cette leçon, ainsi que les leçons des lundis qui suivront, à la Bosnie-Herzégovine.

II. — UNE APPLICATION MONOGRAPHIQUE : LA BOSNIE-HERZÉGOVINE.

Je suis donc allé en Bosnie-Herzégovine. Je suis parti avant les déclarations de guerre; je poursuivais l'étude d'un cas scientifique qui me paraissait exceptionnellement représentatif en vue de mon enseignement nouveau; ce sont les faits, plus forts que moi, plus forts que nous tous, qui ont conféré à ces pérégrinations récentes en pays serbe un singulier caractère d'actualité.

En Bosnie et Herzégovine, la domination de la Turquie sans contrepoids a duré du xve siècle jusqu'en 1878. A cette date, une autre puissance voisine a été chargée par le Congrès de Berlin de l'organisation de ces territoires sous la suzeraineté de la Turquie : c'est l'Autriche-Hongrie, qui, après avoir colonisé, — j'emploie volontairement ce mot, — cette espèce d'Algérie-Tunisie, a recueilli

le bénéfice de ce long et méthodique effort, en proclamant, le 5 octobre 1908, l'annexion définitive des deux provinces.

Dès que l'on quitte le Brod autrichien et qu'on passe la large Save, sur le grand pont de fer qui sert alternativement à la circulation des trains et au passage des autres véhicules et des piétons, on aperçoit, se profilant sur l'horizon, côte à côte, le minaret d'une mosquée, le clocher d'une église catholique et le clocher d'une église orthodoxe : c'est le village de Brod bosniaque, Bosna-Brod. On entre en Bosnie. La Bosnie et l'Herzégovine sont les pays européens les plus septentrionaux où le mahométisme soit reconnu comme religion d'État, et la mosquée qui s'aperçoit à Brod n'est pas une exception : elle est, à se dresser devant le voyageur qui vient du Nord, la première des mille mosquées qui parsèment les 50 000 kilomètres carrés du territoire de Bosnie et Herzégovine. C'est aussi le seul pays où se mêlent à ce degré les trois confessions : les églises chrétiennes sont moins nombreuses que les mosquées, parce que la Bosnie et l'Herzégovine n'ont échappé que depuis le Congrès de Berlin à une domination turque de quatre siècles; mais c'est un très vieux pays chrétien, qui porte encore quelques anciennes églises et des ruines de beaucoup d'autres, à côté des églises toutes neuves, — généralement laides, il faut le reconnaître, — qui expriment la récente libération. En Croatie et en Dalmatie, il n'y a pas de musulmans. En Serbie et au Monténégro, il n'y a guère que des orthodoxes (98 et 90 p. 100). Dans l'Albanie proprement dite, il y a surtout des musulmans, les groupes catholiques et orthodoxes ne représentant que des minorités. Au contraire, en Bosnie-Herzégovine se rencontrent trois groupes très forts, qui, sans être égaux, sont cependant tels que, réunis deux à deux, ils peuvent majoriser le troisième : en 1908, sur 1 900 000 hab., on comptait 824 000 orthodoxes, 612 000 musulmans et 433 000 catholiques romains.

Si l'on interroge dans la rue, dans un compartiment de chemin de fer, etc., les Bosniaques et les Herzégoviniens, et qu'on leur demande ce qu'ils sont, ils ne répondent plus aujourd'hui « musulmans », « orthodoxes », « catholiques »; quelquefois ils ne comprennent même pas tout de suite ce qu'on leur demande. Si on les interroge sur leur religion, les catholiques disent qu'ils sont « Croates »; les orthodoxes, qu'ils sont « Serbes », et les musulmans, qu'ils sont « Turcs »; on les questionne sur leur croyance, et ils donnent pour réponse une dénomination de « nation » et même de « race ». Pure illusion, cependant. C'est un même peuple, que les croyances ont divisé en trois parties. Après la conquête de la Bosnie par Mahomet II, au XVe siècle, l'aristocratie, pour garder ses terres et ses privilèges, trahit sa foi et passa au mahométisme. Depuis lors,

les luttes entre chrétiens et musulmans, et même, devons-nous dire, les luttes entre les trois confessions remplissent toute l'histoire de la Bosnie-Herzégovine et sont encore à la base de toutes les questions politiques actuelles, nationales et internationales. Derrière la façade politique et administrative de l'Autriche-Hongrie, qui se traduit par des lignes ferrées et télégraphiques, toutes militaires et militarisées, par des fortifications et par des casernes, etc., et qui est représentée par des fonctionnaires autrichiens et hongrois, il semble donc qu'il y ait trois peuples en Bosnie-Herzégovine : le turc, le serbe et le croate. Je néglige à dessein les deux infimes minorités : Juifs, dits Spagnoli (à cause de leur origine méditerranéenne), et Tsiganes. Dans le costume des hommes et surtout dans celui des femmes se manifestent bien quelques-unes des différences religieuses : les musulmanes ne circulent, bien entendu, dans les rues que le visage voilé et enveloppées d'une espèce de robe vague serrée à la taille. Mais, à y regarder de près, on s'aperçoit que le fez est souvent porté par les chrétiens comme par les Turcs, que même des ceintures et des bandes de toile blanche sont enroulées autour de la tête par des Serbes ou des Croates à la manière des turbans musulmans. Il y a, somme toute, des différences provinciales et régionales, qui sont presque aussi saisissantes que les différences extérieures résultant de la confession. Il faut surtout considérer le type physique, comme vous pourrez en juger vous-mêmes par les projections que je vous présenterai lors des leçons suivantes. On est frappé de constater que, par le profil comme par la taille, par tous les principaux traits physiques, Musulmans, Serbes et Croates se ressemblent; entre des petites filles musulmanes et des fillettes croates ou serbes je vous défie d'établir une distinction physique et ethnique. Et quelles différences, au contraire, avec ces deux minorités dont je vous parlais tout à l'heure, les Spagnoli et les Tsiganes!

Au vrai, c'est une même race qui est représentée par ces trois groupes de religions : la seule et grande race serbe, qui, avec la Serbie, le Montenegro, la Dalmatie, la Croatie et les Diasporas, constitue un grand tout homogène de près de dix millions d'individus. Il y a en Bosnie-Herzégovine trois religions, mais il n'y a qu'un peuple. De même, il y a deux alphabets, l'alphabet cyrillique et l'alphabet latin, mais il n'y a qu'une langue, le serbo-croate, qui n'est rien d'autre que le serbe. Les musulmans eux-mêmes, qui s'appellent des « Turcs », non seulement ne sont pas des Turcs, mais ils ne savent pas un mot de la langue turque; ils savent encore moins l'arabe, ils sont incapables de lire et de comprendre le Coran; tous parlent le serbe.

Or, géographiquement, cette unité du peuple serbe en Bosnie-Herzégovine s'exprime par les « faits essentiels » de la géographie

humaine : les Croates, les Serbes et les Turcs cultivent de la même manière les arbres fruitiers, et notamment les pruniers; ils cultivent de la même manière les deux céréales nourricières, le blé et surtout la principale, le maïs; ils font et ils mangent de la même manière la galette de maïs; ils ont la même charrue; ils ont le même bétail bovin, ovin et même (réserve faite des musulmans) porcin. Bref, ils mènent la même vie, et, à la grande foire d'octobre de Jajce, j'ai pu constater à quel point les trois groupes, catholique, orthodoxe, musulman, commercent ensemble, sans séparation religieuse. Ainsi tout révèle la communauté de race et d'origine.

Bien plus, — et voilà l'ensemble complémentaire qui fait ressortir le caractère propre des fondements de la géographie humaine, — ces « faits essentiels » varient, sans différenciation ethnique ou religieuse, lorsque le cadre géographique est lui-même différent.

D'une manière générale, et sans que les divisions politiques correspondent rigoureusement aux divisions physiques réelles, la Bosnie est un pays de collines de flysch encore très boisé, dont plus de la moitié de la surface est couverte de forêts ; elle ressemble à sa voisine la Serbie, qui a longtemps porté le nom de Choumadia (*chouma*, forêt). Elle comprend les trois vallées du Vrbas, de la Bosna et de la Drina, qui coulent du Sud au Nord et qui vont se jeter dans la Save. L'Herzégovine comprend, au contraire, essentiellement la vallée de la Narenta, laquelle, du Nord-Est au Sud-Ouest, descend vers l'Adriatique, c'est-à-dire vers la Méditerranée. L'Herzégovine est, vers le Sud, la suite du Karst : c'est une zone beaucoup plus chaude ; c'est un pays de croupes calcaires déboisées et dénudées, paysages vraiment méditerranéens, tout encerclés de rochers gris et âpres. Or à la zone boisée appartiennent la maison de bois bosniaque, si coquette et si caractéristique, et aussi le moulin de bois, la barrière en clayonnage, la mosquée au toit de bois et le minaret de bois. A la zone chauve et pierreuse appartiennent la maison de pierre, au toit de larges et épaisses dalles calcaires, l'ancienne maison turque fortifiée, dite *kouba*, le moulin de pierre, la clôture en pierres dressées et enfin la mosquée à minaret de pierre en forme de fine aiguille.

Ces faits d'observation sont manifestes, et il paraît bien simple de les voir. Pourtant, si vous ouvrez soit un consciencieux dossier comme celui qu'a dressé la *Revue Générale des Sciences* à l'aide d'une équipe de savants de premier ordre, soit un livre plus spécial, mais très détaillé, comme le *Geologischer Führer* de Katzer, vous ne les trouvez nulle part mentionnés[1]. Non seulement ils ne sont point

1. *Études scientifiques de la Revue Générale des Sciences en Bosnie-Herzégovine* (*Rev. gén. des Sc.*, XI, 1900, p. 269-402, 419-555); — Fr. Katzer, *Geologischer Führer durch Bosnien und Hercegovina...*, Sarajevo, 1903.

placés au premier plan, comme ils doivent l'être, mais ils ne sont même pas examinés.

Le caractère propre du fait de géographie humaine est d'être un fait de surface, dans lequel on saisit la conjonction des faits de l'ordre physique et des faits du vouloir humain. Parce que l'on a tenté de fonder toute la géographie humaine sur l'observation première de pareils faits, certains ont prétendu que l'on s'interdisait d'aller au delà et, si l'on me permet l'expression, de s'élever au-dessus. Quelle erreur! Mais j'estime que, pour entrer dans la maison, il faut passer par le vestibule et par le rez-de-chaussée, et qu'il ne convient pas d'y pénétrer par le cinquième, ni même par le quinzième étage. La Bosnie-Herzégovine nous révèlera, par le moyen de faits de géographie humaine vraiment géographiques, à quel point la géographie humaine apparaît distincte de la géographie politique : et c'est la première démonstration que je voulais vous présenter.

Dans les leçons qui suivront, je vous montrerai d'une manière plus analytique et plus détaillée toute cette vie de la Bosnie-Herzégovine, parce que ce pays est, à l'heure présente, un exemplaire typique. Qu'il me soit, du moins, permis aujourd'hui de vous faire pressentir comment les faits propres de géographie humaine sont introductifs à d'autres études, qui, en un sens et dans leurs éléments fondamentaux ainsi entendus, font encore partie intégrante de la géographie humaine.

« La géographie humaine est bien plutôt l'étude des œuvres humaines matérielles que l'étude des races humaines. » Oui, c'est par l'intermédiaire des œuvres humaines matérielles que le géographe doit étudier et voir le peuplement humain. C'est le point de vue propre qui doit être le sien. Notre rapide et très sommaire exposé de quelques faits de culture et de quelques faits d'habitation bosniaques et herzégoviniens ne nous fera-t-il pas mieux comprendre que toutes les phrases l'unité de race et la communauté de vie de ce peuple serbe tripartite? Évidemment, ce n'est pas tout ce qui la définit, mais c'est bien ce qui la révèle, géographiquement parlant. N'est-ce pas, encore une fois, le même ensemble des faits de surface qui constitue le matériel d'observation de ces sciences diverses qui sont la géographie, l'ethnographie, la statistique et la sociologie? Il s'agit toujours des hommes et des œuvres humaines, mais aperçues, mesurées sous des aspects qui varient. S'il est bien vrai que tout chercheur qui travaille dans une de ces branches ne peut se dispenser de connaître les résultats principaux des disciplines voisines, il est non moins vrai que nous ne pourrons parvenir à des résultats nouveaux et utiles qu'en nous spécialisant rigoureusement et en proscrivant l'ambition brouillonne de tout entreprendre à la fois.

On s'est presque indigné qu'on ait exclu de la géographie humaine

l'étude, — vous entendez : *l'étude*, appuyée sur la recherche personnelle, — l'étude des races. Ai-je jamais écrit que les géographes ne devaient pas s'occuper de la distribution des races? On a feint d'ignorer la différence qui existe entre l'étude des races et l'examen général de leur distribution.

Certains géographes seraient-ils si déshabitués de l'observation directe et personnelle et si accoutumés à la superficialité des connaissances à utiliser et des termes à employer qu'ils croient faire de l'ethnologie lorsqu'ils disent que les Serbes sont des Slaves ou lorsqu'ils dressent une carte récapitulative des peuples slaves en Europe? Est-ce là de l'ethnographie, de l'ethnologie? Et pourraient-ils me citer un géographe, proprement géographe, qui, dans ses œuvres géographiques, ait fait vraiment autre chose? Ne soyons pas dupes des mots. Parce qu'un touriste constate qu'il y a des Palmiers à Biskra, allons-nous dire qu'il fait des études botaniques? Au vrai, la géographie, telle qu'elle est généralement comprise, ne comporte aucune étude des races. C'est moi qui ai le droit de prétendre que je suis en un sens plus près de l'ethnographie que ceux qui me reprochent de la mépriser ou de l'exclure : par l'étude minutieuse et géographique des six faits essentiels, on constituera une collection de documents qui, une fois classés, seront d'une réelle valeur aux yeux des ethnologues. J'ai voulu nettement montrer, par l'exemple de la Bosnie-Herzégovine, comment et dans quelle mesure la géographie ethnographique ou, si vous le voulez, l'ethnographie géographique s'introduit à côté et à la suite de la géographie humaine.

C'est encore par quelques-uns des faits essentiels que s'expliquent certains des événements capitaux de l'histoire diplomatique, militaire et politique.

Depuis que l'Autriche-Hongrie s'est installée en Bosnie-Herzégovine, son grand effort a tendu à cerner le royaume proche de la Serbie et à le rendre commercialement dépendant de la monarchie dualiste. L'une des manifestations les plus frappantes de cette tactique doit être cherchée dans le Sud de la Bosnie-Herzégovine. Il y a là une grande route naturelle qui va de la frontière serbe, de Mokra-Gora, par Višegrad, jusqu'à Foča et Bileć, pour aboutir à Raguse sur l'Adriatique. Par ce chemin, le bétail serbe pouvait atteindre la mer en quatre ou cinq jours; c'était une grande voie d'exportation. On l'a fermée. Elle reste de plus en plus fermée, et, depuis plus de dix ans, la Serbie cherche par tous les moyens à reconquérir l'« indépendance économique », — c'est là l'expression des diplomates, — mais disons, nous, une *via pecuaria*, un chemin qui concède la libre circulation à ses troupeaux et notamment à ses troupeaux de porcs. Elle a tout tenté : elle a essayé de faire traverser à ses animaux la Hongrie par

voie ferrée; mais l'Autriche a tantôt augmenté ses tarifs, tantôt barré rigoureusement la frontière, sous prétexte de maladies épizootiques. Elle a tenté la voie du Danube; mais les Portes de Fer sont mal régularisées, et, là encore, la « portière » du passage, déléguée par l'Europe, est cette Autriche-Hongrie qui impose des taxes telles que la circulation n'est plus possible [1]. C'est les yeux attachés sur les routes qu'il faut suivre toutes les crises balkaniques de ces quinze dernières années, et c'est notamment ainsi qu'il faut suivre toute la politique serbe. On a voulu « embouteiller » la Serbie. On a cadenassé cette grande voie naturelle qui conduisait de la vallée de la Morava jusqu'au libre débouché de l'Adriatique, et, un jour, ce sont les armées serbes qui se ruent de force pour atteindre le rivage cherché et pour recréer la route.

Comment ces faits de géographie réelle et profonde se traduisent-ils par des malaises économiques? Comment ces malaises économiques, plus ou moins confusément sentis, plus ou moins aigus, se traduisent-ils par des formules souvent enveloppées, contradictoires même, dans le langage des gouvernants et dans le langage des diplomates? C'est affaire à nos historiens de nous l'établir; mais c'est notre affaire, à nous, géographes, de dire aux historiens : « Sans la fermeture du chemin bosniaque et herzégovinien par lequel, traditionnellement, le bétail de Serbie était conduit jusqu'à la mer, les événements actuels auraient été assurément différents. » La géographie se revanche des politiques : elle y met le temps, parce qu'elle dure plus qu'eux-mêmes; mais il arrive souvent qu'elle a le dernier mot.

Si j'en avais le loisir, je voudrais vous montrer (toujours dans le pays serbe) le Sanžak de Novi Pazar [2], région montagneuse qui, à ce titre, avait été comprise comme tampon séparatif entre le Montenegro et la Serbie, et qui reste ce qu'il est, c'est-à-dire une sorte de barrière naturelle. Les intérêts du germanisme ont voulu en faire une zone de passage : ils ont rêvé de poursuivre, à travers le Sandžak, la voie de pénétration Nord-Sud qui doit théoriquement aboutir à Salonique. Mais faire une route de ce qui est une barrière, voilà le problème. L'État-Major autrichien s'est bien rendu compte des impossibilités géographiques, en cas de conflit militaire avec la Turquie, et je crois pouvoir affirmer que les plans d'invasion autrichiens, conçus en vue de cette éventualité, ne donneraient qu'un rôle extrêmement réduit au Sandžak de Novi Pazar, si même la ligne à voie étroite d'Uvać à Mitrovica était achevée; le passage principal des armées serait toujours la grande voie naturelle à travers la Serbie : Morava-Vardar.

1. Voir : J. Cvijić, *L'Annexion de la Bosnie et la Question Serbe*, Paris, 1909, p. 4-16.
2. Voir ci-dessous, l'article de Gaston Gravier, p. 41-67.

L'histoire de l'art doit également tenir compte de la géographie. La Bosnie-Herzégovine nous permet encore d'illustrer par un exemple représentatif ce que nous entendons par cette sorte de dépendance géographique, dépendance restreinte, mesurée, mais réelle.

Un minaret construit en bois ne peut pas avoir la même forme qu'un minaret construit en pierre. Le minaret de bois s'évase définitivement à la hauteur du balcon, qui, étant en bois, doit être protégé, et se termine par un chapeau de bois dont les montants s'appuient sur le balcon, tandis que la fine aiguille de pierre peut s'élever beaucoup plus haut et s'effile, portant à mi-hauteur le balcon de la prière, comme une sorte d'anneau.

L'histoire sociale enfin, l'histoire de toute l'organisation sociale, ne peut être séparée des faits essentiels de la géographie humaine. Nous examinerons, dans les leçons ultérieures, ce qu'était cette organisation classique de la propriété en Bosnie qu'on appelait la « zadrouga » et nous verrons aussi comment tout le progrès agricole récent a fait éclater les cadres de cette ancienne forme d'appropriation collective, laquelle s'en va, laquelle tend à disparaître.

III. — LE CARACTÈRE COMPLEXE DES FAITS DE GÉOGRAPHIE HUMAINE.

Il y a donc des faits qui se rattachent à la politique, à l'histoire, à l'art, à la linguistique, à l'ethnographie, à l'économie politique, à la sociologie, et qui n'appartiennent ni aux unes ni aux autres de ces disciplines : ce sont ces faits dont le caractère propre a été défini, et qui doivent être l'objet des études premières des anthropogéographes.

Mais les anthropogéographes, par ces faits mêmes, — la Bosnie-Herzégovine vient de nous le démontrer, — sont contraints à s'occuper de faits plus complexes, et ils doivent les étudier dans la mesure même où ces faits proprement géographiques nous introduisent, par la porte de la réalité la plus positive, jusqu'en des domaines plus vastes et aussi plus vagues.

1° Tout fait de géographie humaine renferme et implique un problème social. — Considérons, en effet, que les géographes ne doivent pas seulement en appeler aux résultats de l'ethnographie, de l'histoire ou de la statistique, pour manifester certaines connexions générales. Il leur faut faire un pas de plus. Je prétends que dans l'analyse profonde de tout fait de géographie humaine est inclus, en premier lieu, un problème non seulement d'ordre économique, mais d'ordre social. Si nous dénombrons un troupeau de chevaux ou de chameaux, si nous descendons au fond d'une mine de cuivre ou de houille, si nous examinons le butin de la chasse d'un Fang ou les marchés au poisson

de Bergen, nous ne pouvons pas ne pas faire sortir de notre observation ou de notre analyse des faits d'ordre social. Ces faits y sont non seulement juxtaposés, mais ils ont comme pénétré cette réalité matérielle, à tel point qu'il est impossible de la comprendre, au sens profond de ce mot, sans discerner le fait social qui y est enveloppé.

Dis-moi quelle est ta charrue et comment tu traces ton sillon, je te dirai si ton soc, qui écorne à peine la terre, est celui d'un nomade pasteur, dont la propriété première est un troupeau, et qui vient à la hâte et presque à la dérobée ensemencer un champ qu'il retrouvera seulement à l'époque de la moisson ; — je te dirai si ton soc de bois, encore faiblement pénétrant (bien adapté à un limon chargé de sels, qu'il faut craindre de retourner trop profondément, si l'on n'a pas assez d'eau pour le laver abondamment et dissoudre tous les sels) est celui du fellah égyptien et correspond à un certain type d'organisation de l'irrigation ; — je te dirai si tu es un paysan de nos plus vieilles terres à blé, des plateaux beaucerons ou briards, ou des *goldene Auen*, révélant tout à la fois, par la tradition millénaire de ses sillons, l'occupation à forme de propriété privée, grande ou petite, et l'un des modes les plus opiniâtres et les plus parfaits de la conquête culturale ; — je te dirai si tu défonces plus que tout autre la terre riche, pour y enfouir des betteraves que te fournit le groupe capitaliste possesseur de la sucrerie voisine, et pour en tirer des plantes sucrières, dont le total est, par avance, acheté et vendu ; — je te dirai, enfin, que, à montrer la rangée et quasiment la batterie des socs assemblés et travaillant ensemble à côté des semoirs, — labourage à vapeur ou labourage électrique, — tu nous exprimes la main-d'œuvre rare ou raréfiée, car tu appartiens aux vastes étendues de culture hâtive et perfectionnée des pays neufs ou aux îlots modèles des anciens pays.

L'Utah et le Colorado sont peuplés de la même manière, surtout par des Mormons (c'est dans l'Utah que se trouve l'un des plus fervents apôtres du *dry farming*, Widtsoe) ; il y a pourtant une grande différence entre les deux États au point de vue de la culture. Le Colorado est beaucoup plus prospère, car les terres ont été distribuées avec plus de discernement. Il y a, entre le Colorado et l'Utah, la différence qu'il y a entre la Tunisie et l'Algérie. Dans le Colorado, les terres n'ont pas été distribuées d'office à des gens qui, trop souvent, n'avaient pas « les reins assez solides », mais on a attendu que les terres fussent demandées par des hommes ayant le désir, l'intérêt et les moyens de conduire à bien une exploitation neuve.

Toute une série de faits d'ordre social s'expriment ainsi par le détail ou par l'ensemble des « faits essentiels ». Dans tout mouvement de migration ou d'émigration, que de phénomènes sociaux au point de départ, que de phénomènes sociaux au point d'arrivée !

Au vrai, je tâcherai de vous démontrer un jour comment ce qu'il y a de plus réellement géographique dans les problèmes ethnographiques se révèle, en matière de géographie humaine, sous les espèces de problèmes sociaux.

2° Tout fait de géographie humaine requiert et implique un problème statistique. — Un fait de géographie humaine, quelque curieux qu'il puisse être, n'acquiert à nos yeux la parfaite signification de donnée scientifique que lorsque nous connaissons et pouvons apprécier son coefficient de valeur statistique.

Combien de voyageurs et même d'observateurs exagèrent la portée d'un fait isolé et faussent ainsi la vision de la réalité! Ils jugent une race d'après un individu rigoureusement mensuré et photographié; ils représentent tout un peuple comme hospitalier, parce qu'ils ont été, en un lieu, très bien reçus par quelques habitants, et, à l'inverse, ils maugréent contre telle autre nation, parce que leur propre mauvaise humeur ou leur maladresse leur ont créé de véritables ennuis : exemples d'ordre moral, mais qui nous font pressentir toutes les erreurs qui peuvent s'accumuler derrière le voile mystificateur d'une photographie rigoureusement authentique ou d'une indiscutable observation individuelle ou locale.

On ne saurait assez le répéter : ce qui nous intéresse par-dessus tout en géographie, ce n'est pas le fait exceptionnel, c'est le fait courant; ce n'est pas le poids de tel épi de blé anormal, c'est le nombre d'hectolitres à l'hectare; ce n'est pas l'échantillon rare d'un minerai, c'est la teneur moyenne. « Faits courants », « valeurs moyennes », qu'est-ce à dire, sinon qu'une sage et rationnelle mesure statistique des faits observés à l'état singulier doit leur conférer l'importance complémentaire et indispensable de leur exact caractère de généralité.

Mais tant valent les bases et les méthodes des supputations statistiques, tant valent leurs résultats[1].

Cette réserve faite sur les qualités intrinsèques, parfois insuffisantes, des évaluations statistiques, nous devons reconnaître que toute la géographie humaine doit être étudiée avec l'aide de cet auxiliaire précieux qui est la statistique. Ce sont là souvent points de vue presque antinomiques : le point de vue de l'observation monographique détaillée et le point de vue de la considération totale : mais l'un corrige l'autre.

N'imaginons pas, d'ailleurs, que cette opposition ne soit qu'apparente : de l'un on passe et on doit passer à l'autre; toute vue est incomplète qui ne les associe l'un à l'autre; pourtant, ils sont si

1. Je me permets de renvoyer aux discussions de *La Géographie Humaine*, 2e éd., Paris, 1912, p. 623 et suiv.

distants et si distincts qu'il faut beaucoup de science et beaucoup de loyauté pour s'accommoder successivement à ces deux perspectives.

Le regretté maître, qui a si longtemps enseigné au Collège de France la géographie économique, et qui nous a laissé à tous le souvenir et le grand exemple d'une vie d'acharné labeur et d'une si haute droiture, nous est le témoin et a été le théoricien de ces connexions, à la fois intimes et hétérogènes, entre la géographie et la statistique. Ici même, dans la leçon d'ouverture de son cours d'Histoire des faits économiques et sociaux, Mr Marion a présenté un exposé et un résumé substantiels de l'œuvre de Levasseur : qu'il soit permis au titulaire de la chaire de Géographie Humaine d'apporter, lui aussi, son hommage spontané et convaincu à celui qui fut, toute sa vie et jusqu'aux derniers jours de son alerte vieillesse, géographe, historien et statisticien.

Émile Levasseur a eu le mérite de garder toujours de ses études premières le sens des réalités vivantes et de ne jamais perdre le souci de vérifier les valeurs moyennes et abstraites par la confrontation avec les faits réels de la surface terrestre. Il avait écrit, dans sa très remarquable *Introduction sur la Statistique*, qui est la préface de son ouvrage sur *La population française* : « La statistique fournit des chiffres qui ont le défaut d'être des abstractions. » Mais ces abstractions elles-mêmes correspondent à de telles réalités qu'on ne peut pas s'empêcher de les traiter presque à l'égal des faits. Les moyennes de natalité, de mortalité, de nuptialité, etc., les moyennes de rendement à l'hectare des récoltes de blé, de seigle ou d'orge pour tout un pays, etc., ont, dans leurs variations, et malgré leurs variations, une telle continuité qu'on se prend à être frappé, par-dessus tout, des causes globales, générales et jusqu'à un certain point fatales, qui paraissent gouverner les sociétés et les activités humaines; et l'on risque d'être tenté de négliger les causes accidentelles, locales, particulières, qui expliquent les manifestations positives de tel groupe d'individus, de tels et tels individus, comme les raisons qui modifient, d'un champ à l'autre, d'un district à un autre tout voisin, les conditions de la production. On est saisi par cette harmonie un peu supraréelle qui s'exprime par le chiffre, et l'on aperçoit moins le détail analytique qui ressortit, par excellence, de disciplines telles que l'histoire et la géographie. Dilemme qui s'est présenté à l'esprit de Levasseur, comme il doit se présenter à l'esprit de tous ceux qui passent des méthodes d'observation directe des faits détaillés aux méthodes de supputation d'ensemble des faits groupés : les lois générales qui gouvernent les modalités et les caprices individuels ne sont-elles pas d'une rigueur qui diminue l'intérêt qu'on doit accorder à l'examen de ces libres modalités individuelles ou locales? La courbe ne se manifeste-t-elle pas quelquefois comme inflexible?

L'habitude de l'interpolation n'est-elle pas comme une protestation implicite contre la variabilité géographique? C'est bien le propre de la statistique que de légitimer les méthodes d'interpolation et de souligner l'inflexibilité apparente ou du moins relative de ces courbes.

Cependant, telles et telles conditions géographiques bien ordonnées, tout autant que des volontés historiques fortes, ne font-elles pas souvent fléchir et même se briser les courbes qui furent les plus régulières? Il faut donc savoir unir la statistique à l'examen du processus évolutif que nous révèle l'histoire et à l'étude critique et comparative de toutes les combinaisons variées de l'espace. Entre ces trois termes s'est développée et se place toute l'œuvre savante de Levasseur, expression de ce complexe de hautes préoccupations, tour à tour contradictoires et convergentes. Il a su tempérer les calculs de la statistique par les recherches de l'histoire et par les enquêtes de la géographie.

Celui qui a si fort combattu pour la réforme de la pédagogie géographique et qui a été l'historien des classes ouvrières a été aussi le géographe statisticien de la population française. Le 2e volume posthume de cette belle *Histoire du Commerce de la France*, volume que nous devons au labeur dévoué d'Auguste Deschamps, vient, en apparaissant ces jours-ci même, déclarer ce que je dis. Le clair esprit de Levasseur, son intelligent bon sens a su concilier ces oppositions. C'est là qu'il convient de chercher la signification profonde et explicative de son œuvre multiple et complexe. Et voilà qui en assure le durable mérite.

En fin de compte, la statistique est faite pour discipliner et grouper à sa manière, sous le verbe illustrateur du nombre ou sous l'éclairante figuration du graphique, tous ces mêmes modes et faits d'activité, qui, aperçus sous un autre angle de vision scientifique, se retrouvent dans l'histoire et aussi dans la géographie. Mais, en tout ce qui concerne les « faits essentiels » de la surface terrestre, qu'est-elle, que peut-elle être sans la géographie humaine, qui tout à la fois l'appelle et la commande?

Il importe de recourir, autant que faire se pourra, à l' « esprit de finesse » et d'osciller par la pensée, avec une extrême prudence, des faits, en nombre toujours restreint, qu'auront enregistrés les yeux à ces calculs totalisateurs, qui, isolés, pourraient être si souvent décevants. La vérité résulte de la confrontation des uns et des autres : ce ne sera pas une vérité géométrique, mais ce sera une sorte de vérité relative, qui vaudra ce qu'auront valu les observations et ce que vaudra le jugement critique chargé d'établir le compromis entre les réalités directement aperçues et les chiffres d'ensemble, sommes ou moyennes. Je dis hardiment et nettement que toute vérité concernant les connexions entre le cadre de la nature et l'activité humaine ne

peut être que d'ordre approximatif : en vouloir exagérer la précision, c'est la fausser, c'est faire œuvre anti-scientifique au premier chef. C'est pourquoi nous montrerons plus tard en quoi auront été viciés dès le principe les systèmes qui ont exagéré la dépendance des faits humains et qui ont fait d'une sorte de déduction logique le mécanisme d'explication des événements de l'histoire ou des faits sociaux.

C'est par un étrange abus de mots que l'on parle de la vérité d'un fait; un fait a des dimensions, il a une couleur, il a une durée ; il n'a pas une vérité : c'est la perception que nous avons de ce fait qui est fausse ou vraie, c'est le jugement que nous portons de ce fait qui est plus ou moins juste. Il n'y a de science que des rapports que nous établissons entre les faits. Or toute vérité scientifique est semblable par sa nature, à un degré plus ou moins haut, à ce que nous appelons ici une vérité de géographie humaine. Et loin de demander à la statistique, comme tant d'esprit superficiels, l'illusion de la fausse rigueur arithmétique, entraînant l'illusion de la fausse rigueur déductive, demandons-lui ce sens juste de la vérité objective, laquelle est certes très réelle, mais qui repose toujours, confusément ou clairement, consciemment ou non, sur un calcul des probabilités.

Un des plus remarquables mathématiciens de ce pays et de ce temps, Émile Borel, a écrit divers articles que les géographes doivent spécialement méditer : *Le calcul des probabilités et la méthode des majorités*[1], *Le calcul des probabilités et la mentalité individualiste*[2], *Un paradoxe économique, le sophisme du tas de blé et les vérités statistiques*[3]. Dès que les statisticiens ne se contentent plus de compter, et dès qu'ils essaient de prévoir, ils formulent des vérités qui ont cette singulière et non moins réelle valeur de prendre appui sur la théorie des probabilités.

« L'idée que je voudrais dégager, dit E. Borel, c'est que la réponse mathématique à donner à bien des questions pratiques est un coefficient de probabilité. Une telle réponse ne paraîtra pas satisfaisante à bien des esprits, qui attendent des mathématiques la certitude. C'est là une tendance très fâcheuse; il est extrêmement regrettable que l'éducation du public soit, à ce point de vue, si peu avancée ; cela tient sans doute à ce que le calcul des probabilités est à peu près universellement ignoré, bien qu'il pénètre chaque jour davantage dans la vie de chacun (assurances diverses, mutualités, retraites, etc.). Un coefficient de probabilité constitue une réponse tout à fait claire, correspondant à une réalité absolument tangible. Certains esprits maintiendront qu'ils « préfèrent » la certitude; ils « préféreraient » peut-être aussi que 2 et 2 fissent 5.

1. *L'Année Psychologique*, XIV, 1908, p. 125-151.
2. *La Revue du Mois*, VI, 1908, p. 641-650.
3. *La Revue du Mois*, IV, 1907, p. 688-699.

« Si la notion de vérité statistique devenait familière à tous ceux qui parlent ou écrivent au sujet de questions où la vérité statistique est la seule vérité, bien des sophismes et bien des paradoxes seraient évités[1]. »

Il ajoute même : « Beaucoup d'esprits, par ailleurs excellents, s'imaginent qu'il n'est de vérités que des vérités particulières, auxquelles ils donnent le nom de faits : en débarquant à Douvres, j'ai aperçu trois Anglais dont la taille dépassait deux mètres, ceci est un fait; mais c'est un fait sans intérêt, tandis que la proposition suivante : la taille des Anglais est inférieure à deux mètres, n'exprime pas un fait, mais la moyenne d'un ensemble de faits, et c'est vraiment une vérité scientifique. »

Dans un autre mémoire, Émile Borel écrit encore : « Le développement des théories physiques modernes met en évidence chaque jour davantage cette vérité, d'abord entrevue par Maxwell, que la plupart des lois physiques, sinon toutes, sont des vérités statistiques, c'est-à-dire exprimant un résultat global relatif à des phénomènes trop nombreux et trop complexes pour que l'analyse détaillée en soit possible. Si ces lois statistiques sont plus précises que les lois de la statistique démographique, c'est simplement parce que le nombre des individus, qui sont les molécules ou les électrons, est autrement grand que le nombre des individus humains, et l'on sait que la précision d'une évaluation statistique est, en gros, proportionnelle à la racine carrée du nombre des individus. C'est ainsi qu'un statisticien pourra prévoir avec certitude combien il y aura de naissances à Paris la semaine prochaine *à 10 p. 100 près*, tandis qu'un physicien connaîtra la masse de gaz occupant un volume donné à une température et à une pression données, avec une précision *de 0,1 ou 0,01 p. 100...* » Et, déplorant justement la persistance avec laquelle on critique, au nom de la vérité absolue, une foule de méthodes ou d'institutions qui ne peuvent prétendre au mieux qu'à la « vérité statistique », É. Borel conclut : « Dans les sciences sociales, au sens le plus large du mot, la méthode statistique s'impose le plus souvent comme la seule possible et rend assez de services pour qu'on n'ait pas à regretter de n'avoir point, dans bien des cas, d'autre méthode scientifique. Et cela est vrai, non seulement dans les questions innombrables qui se rattachent à la prévoyance sociale, mais aussi dans des sciences plus désintéressées, plus éloignées de la pratique, telles que la philologie, la linguistique, l'histoire de l'art, l'histoire littéraire, etc.[2]. » Ajoutons, de toute évidence, la géographie humaine.

Toutes les connexions biologiques, toutes les vérités œcologiques

1. *Un paradoxe économique*, art. cité, p. 698.

2. É. Borel, *La théorie des probabilités et l'éducation* (dans le volume : *Hommage à Louis Olivier*, Paris, 1911, p. 37-40).

ne sont et ne peuvent être que des vérités statistiques. Un exemple emprunté à la botanique, et qui me rappelle à cette heure les montagnes de l'admirable pays hospitalier auquel me lient seize années de travail et de courses alpestres, va nous faire comprendre à quel point une vérité d'ordre approximatif est une vérité, de quel ordre elle est, et comment en vouloir exagérer la précision, c'est en altérer la nature même.

Tandis que nous escaladons les versants des Alpes, la flore se modifie, et l'on peut ainsi résumer les particularités les plus générales, significatives et décisives de la flore d'altitude : 1° organes aériens réduits, aboutissant en bien des cas à des types nains; 2° organes souterrains, racines et rhizomes, proportionnellement plus développés; 3° dispositifs variés, ayant pour effets de ralentir la transpiration, c'est-à-dire la perte d'eau, et de soustraire les parties aériennes aux dangers que font courir à la plante, soit le gel, soit le rayonnement nocturne, soit l'insolation diurne trop intense (villosité, carnosité, épidermes renforcés, diamètre des cellules réduit, tension osmotique du suc cellulaire accrue); enfin, 4° fleurs de taille fréquemment plus grande et de coloration plus foncée et plus forte. C'est avec des yeux pleins de ce bleu profond, velouté, intense, éclatant des gentianes des hautes altitudes que l'on prend connaissance de toute la vérité de ces transformations végétales. Est-ce pourtant un ensemble de transformations qui obéisse à une loi simple et rigoureuse? Certes non. A mesure que l'on s'élève, le tapis végétal se modifie peu à peu, sans transition brusque et radicale; il n'y a pas une ligne limite où ces phénomènes commencent et où ils finissent. Il n'en est pas moins certain que ces modifications capricieuses, bigarrées, variables représentent, dans leur ensemble *total*, l'un des plus saisissants faits progressifs qui se puissent constater dans la nature. C'est là une vérité statistique dans l'ordre de la physiologie et de la géographie végétales, qui est en tout semblable à ce que nous pourrons appeler vérités, en parlant des connexions, dans l'ordre de la géographie humaine.

3° Tout fait de géographie humaine recouvre et implique un problème psychologique. — Bien convaincus de ces principes, nous recueillerons et nous amasserons, en géographie humaine, une multitude de vérités : elles n'iront à rien moins qu'à nous éclairer sur le problème le plus énigmatique et le plus obscur, celui qui se dessine à peine dans les profondeurs presque inaccessibles de toute l'histoire et de la préhistoire et de l'ethnologie et de la sociologie, à savoir le problème des conditions de l'implantation progressive de l'homme sur la terre et de cette part de transformation de la planète qui lui revient en propre : premières cultures, premiers alliages, premières industries, premières cités. Mais nous saurons l'exact degré de vérité de ces véri-

tés. Nous ne serons ni crédules, ni dupes, car rien en ce domaine n'est absolu, ni permanent. Toute connexion de l'activité humaine avec la nature et, partant, tout fait de géographie humaine, résultat et figure de cette connexion, dépendent de cet agent en perpétuelle mobilité, voulue ou déterminée, l'être humain.

Voilà que nous abordons, en terminant, l'explication capitale qui est impliquée dans tout ce qui précède; et je me permettrai d'être bref, car le sujet est trop vaste et ce sont là, d'ailleurs, les points sur lesquels nous aurons à revenir.

Pour faire œuvre objective, nous avons d'abord supposé, dans *La Géographie Humaine*, que nous nous élevions en ballon au-dessus de la surface terrestre, et nous avons tenté de discerner et de classer tous les faits « visibles et photographiables » qui procèdent de la présence du genre humain. Mais, dès que nous avons repris terre et qu'au primordial effort d'observation directe et de classification positive nous avons eu le devoir de faire succéder l'analyse causale, nous avons constaté, de toutes parts et sous toutes formes, que les faits de géographie humaine tiraient leur spécification originelle, — je n'ai dit ni leur caractère dominant, ni leur aspect essentiel, — d'un fait humain lié soit aux nécessités physiologiques de nos corps, soit à nos désirs ou à nos conceptions, soit même à nos illusions changeantes.

Rappelons quelques faits bien évidents, — trop évidents, qui sont à dessein choisis comme tels.

Le thé et le café n'ont de valeur économique que parce que nous les aimons; nous ne les aimons que parce qu'on nous les a fait connaître, et parce qu'on nous a persuadés qu'il était bon de les consommer. Les causes géographiques originelles et persistantes de la culture en grand du thé et du café sont en nous.

La houille a été pour l'homme comme n'existant pas tant que l'homme ne l'a pas « comprise », c'est-à-dire tant qu'il n'a pas su que cette roche noire, à la différence des basaltes ou des grès noirs, pouvait brûler et constituait une incomparable réserve d'énergie. Il est devenu, depuis lors, le serf industriel des champs de houille; il a construit ou transporté ses usines près des puits des charbonnages; mais, encore une fois, il n'a été lié à la houille que parce qu'il s'y est lié. La houille n'est devenue la souveraine dominatrice de quelques-unes des manifestations de son activité que parce qu'il a commencé par savoir et par vouloir la dominer, la « domestiquer ».

Il en sera des plus grands faits complexes de la géographie politique comme de ces faits élémentaires : conquérir un pays, c'est en dépendre davantage; mais on en dépend parce qu'on l'a conquis [1].

1. C'est en ce sens qu'il faut prendre la phrase hardie de Marcel Dubois : « La nature ne promet rien, il lui faut tout prendre à force de labeur et de science. » (*La crise maritime*, p. 21.)

Essayons de classer les « points de départ » humains, desquels est issue toute la bio-géographie de l'homme.

D'abord, les nécessités physiologiques fondamentales dont il a été amplement question dans *La Géographie Humaine* : le besoin de s'alimenter, avec toutes ses modalités annexes, le besoin de boire, le curieux appétit physiologique du sel; etc.; le besoin de dormir, qui engendre la nécessité de construire un abri et de construire une maison; le besoin de se défendre contre les variations brusques ou extrêmes de la température, qui entraîne la nécessité de se couvrir de vêtements. La plus grande part des faits économiques sur la terre ne doivent leur naissance et leur croissant développement qu'à l'impérieuse tyrannie de ces besoins premiers, dont les exigences sont de plus en plus variées et répétées.

On a parlé, pour les divers groupes humains, de l'horizon géographique de leurs connaissances, qui va s'élargissant à mesure que le groupe devient plus cultivé et plus puissant : *Räumliche Anschauung, enge oder weite Horizonte*[1]. On pourrait parler, pour chaque petit groupe, de l'horizon de son libre choix. Un paysan, pour fonder sa maison, cherche le point le plus favorable par rapport au soleil, par rapport à l'eau, par rapport au vent. Mais l'espace dans lequel il est contraint de chercher la solution est le plus souvent très restreint. Son « horizon de libre choix » est tout proche de lui. — Sur les plateaux crayeux de la Normandie, les premiers colons cherchent des emplacements, et les « valleuses », plus abritées des vents, plus riches en sources et plus proches du champ de nourriture, de la mer, s'offrent tout naturellement à eux: partout se sont fondés les villages dans ces dépressions plus verdoyantes; cette désertion des plateaux découverts et cette recherche des petits thalwegs qui se terminent par une plage impliquent une sorte de vue collective, plus ou moins consciente, d'une assez vaste contrée, et l'on est obligé de concevoir une semblable cristallisation humaine régulière comme le fait d'hommes ayant un « horizon de libre choix » assez étendu. A mesure que les villes ont dû leur origine à des fondateurs conscients, — seigneurs, évêques, conquérants, — elles ont été vouées à des lieux d'élection qui étaient préférés à tous les autres en vertu d'une comparaison embrassant de vrais territoires. Plus l'histoire avance, plus la culture des groupes humains se perfectionne, plus il semble que notre horizon de libre choix atteigne les limites mêmes de la terre inhabitée; tout progrès de communication se traduit par une puissance d'élection pour chaque groupe et même souvent pour des individus isolés : double élection de son point d'implantation terrestre et de son mode d'activité. L'archiduc

1. Voir : Fr. Ratzel, *Anthropogeographie. I. Theil*, 3. Aufl., Stuttgart, 1909, p. 148 et suiv.; *II. Theil*, 2. Aufl., Stuttgart, 1912, p. 29 et suiv.

Louis Salvator, après avoir promené son humeur voyageuse et ses regards d'observateur sur tant de rivages méditerranéens, s'installe à mi-versant sur ces magnifiques pentes de la côte Nord-Ouest de Majorque et y fonde le « Miramar » des Baléares. Tout un État, la Confédération australienne, poursuit une longue enquête comparative, pour fixer le lieu de sa future capitale et ouvre un concours entre les architectes des deux continents pour déterminer le dessin et la structure de la cité à venir. Dans la vie pratique, le vrai pouvoir d'un certain nombre d'Anglo-Saxons est, sans doute, qu'ils ont considéré cet horizon de libre choix que nous permet la civilisation présente et qu'ils ont tenté de bénéficier plus que d'autres de la diversité des solutions qui en résultent.

Le fait psychologique capital est donc celui-ci, qui est l'antithèse d'une exacte détermination fataliste des actes humains par le climat et par le sol : tous les ensembles et tous les détails du cadre naturel agissent sur nous dans la mesure et dans le sens où nous les choisissons, c'est-à-dire où nous les interprétons.

Un fleuve, une montagne ne sont des frontières que dans la mesure où nous avons telles ou telles conceptions économiques et politiques de la frontière, conceptions qui se modifient au cours de l'histoire. Le Mont Blanc : voilà par excellence une borne majestueuse et séparative, pour les esprits qui sont dominés par la conception toute récente (elle ne date pas de deux siècles) des lignes de partage des eaux; et pourtant, aujourd'hui encore, dans la réalité, le massif du Mont Blanc et ses alentours constituent si peu une limite qu'une même langue, la langue française, occupe et garde les vallées de tous ses versants, aussi bien la vallée d'Aoste, qui appartient à l'Italie, que le Bas Valais suisse et les vallées savoisiennes : ce sont les deux routes, si fréquentées, si importantes, du Grand et du Petit Saint-Bernard qui ont maintenu, contre toutes les prétentions et les hasards de la vie politique, l'unité naturelle de ce grand ensemble.

Il n'y a dans la nature que les frontières que nous y cherchons. Au lieu de poursuivre le mirage d'une classification entre frontières naturelles et frontières artificielles, au lieu d'être tentés de nous perdre dans les distinctions, encore plus factices, entre les *Naturgrenzen* et les *natürliche Grenzen*, nous constaterons que, selon les temps et selon les lieux, les mêmes faits de la nature ont été ou n'ont plus été des limites : *antinomies des frontières.*

Des îles à tempérament physique et climatique analogue sont les unes surpeuplées, comme Java, et d'autres plus ou moins désertes, comme Sumatra et Bornéo : *antinomies des îles.*

Des lieux ont paru prédestinés à porter de grandes capitales, qui sont devenus déserts, et inversement, en des steppes arides et vides d'hommes ont été placés Pékin ou Madrid : *antinomies des villes.*

Entre les possibilités multiples, mais définies, qu'offrent à notre activité chaque contrée et chaque parcelle de la terre, les hommes doivent, selon l'expression de P. Vidal de la Blache, « prendre parti ». Et, comme les faits qu'ils créent sur la surface du globe contribuent à transformer, d'une manière souvent insensible mais continue, les conditions originelles du cadre naturel, il ne faut plus être surpris des apparentes contradictions de la vie historique et géographique. Ils s'avisent tout à coup d'interpréter une part de la réalité qui pour eux était restée dormante. Les Portugais deviennent presque subitement des marins, après la découverte de l'Amérique. Les Hollandais, marins et urbains habitués aux grandes œuvres collectives, deviennent, transportés dans un autre cadre, pasteurs et individualistes. Les highlanders d'Écosse, chassés de leurs fermes agricoles auxquelles des maîtres inhumains mettent le feu, se réfugient sur le rivage et deviennent des pêcheurs : *antinomies des races, antinomies sociales.*

Que de beaux chapitres d'études, et comme ils nous conduiront en des domaines nouveaux!

Voilà sous quel point de vue nous devrons suivre, en géographes, les vicissitudes, petites ou grandes, de l'histoire économique. Sur les terres siliceuses et humides de l'intérieur du pays de Léon, en Bretagne, ne venaient jadis que de médiocres céréales; aujourd'hui, l'élevage en a fait un verdoyant pays de prairies. Dans le Vannetais et la Cornouailles, la voie ferrée a développé le pommier à cidre, dont l'industrie wurtembergeoise utilise les fruits à plus de mille kilomètres de distance [1].

A coup sûr, le même processus d'observation et de pensée nous permettra de comprendre de moindres mais aussi réelles contradictions, telles que nous en ont signalées A. Demangeon pour des faits d'habitations [2] et R. Blanchard pour des faits de culture [3].

En deux articles substantiels qu'il a publiés dans les *Annales de Géographie*, Mr P. Vidal de la Blache a mis en claire lumière la notion et les conséquences de ce qu'il appelle les « genres de vie » [4]. De la lecture de cette étude on peut dégager en somme les faits suivants :

La vie d'un pays, telle que nous pouvons la constater aujourd'hui, est faite de compartiments juxtaposés, dans lesquels les genres de vie sont très nettement distincts. Si une civilisation agricole très perfectionnée l'a emporté définitivement dans cette immense oasis du

1. Voir : H. Hauser, *La géographie humaine et l'histoire économique* (*La Revue du Mois*, I, 1906, p. 209).

2. A. Demangeon, *La Montagne en Limousin. Étude de géographie humaine* (*Annales de Géographie*, XX, 1911, p. 329).

3. R. Blanchard, *L'habitation en Queyras* (*La Géographie*, XXII, 1910, p. 324).

4. P. Vidal de la Blache, *Les genres de vie dans la géographie humaine* (*Annales de Géographie*, XX, 1911, p. 193-212, 289-304).

Nil qui est l'Égypte, « malgré tout, la victoire de l'agriculture n'est ni sans retour, ni sans partage. A 20 ou 30 kilomètres de la mer, dans le classique delta du Nil, la pente à peu près annulée s'opposait à l'évacuation : elle a laissé remonter par capillarité le sel à la surface. Les terres salines dites *bararis* font suite au désert[1]. » Dans ce domaine, le pêcheur de lagunes et le bédouin nomade remplacent le fellah. Même spectacle autour de ces marais voisins de Kerbela, où se perd aujourd'hui l'ancien bras occidental de l'Euphrate, par suite de la négligence des hommes. Les genres de vie subissent ainsi toutes les péripéties de la vie même du fleuve. Sven Hedin nous donne en raccourci une image expressive de cette correspondance entre la dégradation des modes d'existence et les phases pathologiques des cours d'eau en régions arides[2]. Aux grandes oasis d'Yarkand et de Kachgar succède une population clairsemée de bergers, entre les bois de Saules et de Peupliers qui bordent le Tarim, dans son cours à travers les sables. Tout se termine enfin par d'immenses fourrés de roseaux, dans les éclaircies desquels quelques tribus demandent leur existence à la pêche. On pourrait presque appliquer mot pour mot cette histoire à celle du Chari dans sa course vers le Tchad.

Bien mieux, en un même territoire, ou, si l'on préfère, en un territoire qui constitue une sorte d'unité soit naturelle, soit politique, des types d'activité, correspondant à des « genres de vie » tout à fait différenciés, non seulement se succèdent dans l'espace, mais se compénètrent et se complètent.

Lorsque les bergers amènent leurs troupeaux de moutons brouter les restes des chaumes sur les grands plateaux à céréales de la Beauce, l'économie des pasteurs se trouve étroitement liée à l'économie des agriculteurs. Dans tous les « pays du mouton », il y a association intime et comme organique entre l'art pastoral et l'agriculture.

Comme nous sommes loin des divisions simplistes de certaines écoles sociologiques, que nous voulons croire périmées, et qui nous présentaient les hommes comme distribués en catégories irréductibles, pasteurs, cultivateurs, chasseurs, pêcheurs, etc. ! Il est évidemment des groupes humains qui ont eu et qui ont encore une sorte d'activité strictement monopolisée : mais, en général, ce qui existe, ce que révèle la géographie, ce sont des groupes humains ayant une forme d'activité prédominante, culture ou chasse, et qui associent dans leur genre de vie une ou plusieurs autres formes d'activité à celle-là. Le Fang ou Pahouin de l'Afrique équatoriale est avant tout un chasseur, mais il est aussi un pêcheur, et il fait encore des cultures de Bananiers.

1. Jean Brunhes, *L'irrigation*, Paris, 1902, p. 324 et suiv.
2. Sven Hedin, *Scientific Results of a Journey in Central Asia, 1899-1902, Vol. II. Lop-Nor*, Stockholm-London-Leipzig, 1905, p. 609 et suiv. ; carte, pl. 63.

Sur notre vieille terre européenne, nos ancêtres, qui ont défriché soit les forêts proprement dites, soit les taillis marécageux, ont ouvert çà et là des clairières quasi circulaires, dont les cartes d'État-Major de France ou d'Allemagne nous révèlent encore le dessin; et que faisaient donc ces hommes? Ils ont défriché la forêt, et ils ont continué à l'exploiter, — travail de cueillette —; ils ont surtout labouré le sol et cultivé les céréales indispensables à leur nourriture, — travail de culture —; et enfin, ils ont élevé quelques chevaux, quelques bœufs ou vaches, quelques porcs, qu'ils faisaient brouter aux confins indécis ou plus exactement variables de la forêt, — travail pastoral.

Il est enfin des cas où les modes d'activité des hommes varient avec les saisons, constituant un genre de vie très complexe, à périodicités saisonnières.

La plupart des arbres de nos climats sont des arbres à feuilles caduques, c'est-à-dire que, pour s'adapter aux conditions climatiques, ils multiplient par les feuilles, durant les mois chauds et humides, les organes et les surfaces de transpiration, et ils perdent ces organes, qui seraient inutiles et même dangereux durant la période froide; ils sont, en réalité, des plantes physiologiquement différentes en été et en hiver : d'hydrophiles en été ils deviennent xérophiles en hiver; et de même on peut dire de nombreux groupes de paysans de notre Jura qu'ils sont, durant l'été, des agriculteurs ou des pasteurs, et deviennent, durant l'hiver, de véritables ouvriers industriels, travaillant le bois, voire horlogers ou pierristes. Ailleurs, dans les zones encore boisées de notre France, les cultivateurs trés spécialisés du printemps, de l'été et de l'automne s'installent durant l'hiver dans la forêt et deviennent des bûcherons.

A quoi doit aboutir, il est vrai, la tendance impérieuse de toute l'industrie? A spécialiser non seulement son œuvre propre, mais toutes les activités qui se rattachent à elles, à supprimer de plus en plus ces types complexes, et à introduire jusqu'au fond des montagnes le principe de la spécialisation rigoureuse et constante. Il n'en est pas moins actuel qu'il est encore des groupes humains très actifs, homogènes, ayant une vie à eux, tout aussi bien que les Hêtres, les Chênes ou les Pommiers, pour reprendre la même comparaison, et dont le genre de vie unit au cours de l'année des modalités hétérogènes.

Bien mieux, des hommes ayant le même mode d'activité et les mêmes moyens de subsistance d'un bout de l'année à l'autre adoptent, selon les saisons, des modalités très distinctes de vie familiale et sociale. Nous songeons ici tout spécialement aux Esquimaux. Ces hyperboréens n'ont pas domestiqué le Renne. Ils vivent de la chasse et de la pêche. Or, en été, ils se dispersent en des tentes qui sont strictement familiales; en hiver, au contraire, ils se réunissent en

des maisons plus ou moins souterraines, qui groupent plusieurs logettes, et l'on pourrait dire plusieurs cellules familiales. Je me propose d'examiner avec vous, à titre de monographie de géographie humaine de « primitifs », cette vie des Esquimaux. Je m'appuierai sur les travaux fondamentaux de Rink, sur l'élégant et alerte volume de Nansen, *Eskimoleben*, et, par-dessus tout, sur le vrai modèle d'étude de morphologie sociale que nous a donné M. Mauss dans *L'Année sociologique*[1].

Il y a des faits psychologiques à la base et à la suite de tous les faits essentiels; un nouvel exemple typique va nous permettre de nous hâter vers nos conclusions.

On connaît les méthodes du *Dry Farming*[2], qui sont destinées à étendre la culture dans les pays arides et semi-arides, et qui s'opposent aux méthodes du *Wet Farming*, ou culture irriguée.

La « culture à sec » a été, de tout temps, pratiquée dans le laborieux domaine du monde méditerranéen; mais c'est dans les États-Unis de l'Amérique du Nord que le *Dry Farming* a été principalement étudié, préconisé et prôné durant ces vingt dernières années. L'idée-mère du *Dry Farming* est celle-ci : plus on travaille la terre, plus on l'ameublit, plus on maintient à l'état grenu la couche tout à fait superficielle du sol, le *mulch*, plus on évite les tassements, et plus on garantit la terre contre la formation de cette petite couche durcie qui empêche l'infiltration des eaux de pluie et qui active l'évaporation. La fin du *Dry Farming* est de corriger l'insuffisance des pluies, en faisant bénéficier le sol au maximum de toutes les précipitations; dès que des gouttes de pluie tombent, il convient que la terre soit toute prête à les boire, à les emmagasiner en profondeur, avec d'autant plus de sécurité que ces richesses sont rares. Par définition, les chutes de pluie en pays sec sont irrégulières et capricieuses à l'extrême ; pour que le sol soit toujours prêt, il faut que les hommes le travaillent incessamment, il faut qu'ils passent et repassent la charrue, la herse et la bêche, sans même être certains que la pluie surviendra. Quelle pénible série d'efforts matériels, quelle admirable suite de persévérance morale représentent de telles manières de cultiver la terre! Au reste, la terre s'entraîne comme les hommes : elle devient de plus en plus facile à travailler ; elle prend l'habitude d'être meuble. On pourrait presque dire pareillement que les gouttes de pluie prennent l'habitude de ne plus rester à la surface, mais

1. M. Mauss et H. Beuchat, *Essai sur les variations saisonnières des sociétés Eskimos. Étude de morphologie sociale* (*L'Année sociologique, 1904-1905*, Paris, 1906, p. 39-130).
2. Voir : Augustin Bernard, *Le « Dry-farming » et ses applications dans l'Afrique du Nord* (*Annales de Géographie*, XX. 1911. p. 411-430).

d'aller se cacher dans le sol, pour y produire leur maximum d'efficacité sur les racines des plantes cultivées. Bref, au bout de dix ans d'un semblable labeur, la même chute annuelle de pluie produit un effet tel que tout se passe comme si elle avait été doublée. L'énergie acharnée de l'homme a obtenu un résultat qui est l'équivalent d'un changement de climat.

Voilà à quoi peut aboutir ce fait psychologique qui est la « direction de l'attention », l'orientation réfléchie et poursuivie du vouloir humain. Si l'on interprétait tous les faits de géographie humaine d'une telle région de *Dry Farming* en fonction des conditions naturelles seules, on ne pourrait en comprendre le sens; c'est l'effort coordonné de l'homme qui modifie les données du pluviomètre. C'est la volonté humaine qui est le véritable pluviomètre.

Inversement, les hommes qui, pendant dix ans, se sont livrés à ce travail opiniâtre auront été modifiés par l'accoutumance à l'effort, dans une mesure tout à fait certaine. Ils seront, quant à leur tempérament moral, différents de ce qu'ils étaient dix ans plus tôt. Au bout de dix ans, il y a donc transformation des hommes, en même temps que transformation réelle, sinon apparente, du cadre naturel. C'est une terre nouvelle, ce sont des hommes nouveaux.

Tels sont les fondements du relativisme psychologique sur lesquels doit s'établir l'étude de la géographie humaine; la nature du sol, sa composition chimique, la configuration des lieux, l'allure du relief, les articulations d'un littoral, les conditions météorologiques d'un pays, le régime des cours d'eau ont et garderont toujours leur influence. On verra dans quelle mesure nous chercherons sans trêve à leur faire leur place ; c'est le travail propre des géographes que de savoir ce qui revient au cadre naturel dans les responsabilités de nos actes terrestres. Mais ces responsabilités dépendent aussi plus ou moins de notre responsabilité à nous. Dans ce contact entre l'homme et la terre, c'est l'homme qui fait jaillir l'étincelle.

Ainsi se conçoit aisément que les hommes parviennent à forcer les conditions naturelles. Ce n'est pas dans les pays naturellement les plus fertiles et les plus arrosés que les récoltes sont les plus productrices; cette notion de simple bon sens doit être transformée en vérité capitale.

Allons plus loin. Il est des cas extrêmes où il semble même que ce sont les conditions défavorables de la nature qui ont obligé l'homme à un effort plus calculé, plus opiniâtre, et qui, en excluant la vie dans des conditions médiocres, ont déterminé, pour ainsi parler, la volonté humaine à se faire plus forte et l'activité culturale à se rapprocher de la perfection.

Il est en plein Sahara des régions de sables absolument infertiles, où les Soafas ont réussi à implanter les plus riches palmeraies du

désert : sans eau jaillissante et sans eau courante, ils ont trouvé le moyen d'utiliser les ressources de nappes aquifères souterraines, pour cultiver cet arbre si délicat et si exigeant qu'est le Palmier-dattier. Un peu plus à l'Ouest, dans ce même Sahara, la grande plaque blanche, âpre, chauve, inhospitalière de la Chebka est parsemée de quelques oasis, aux jardins de céréales, d'arbres fruitiers et de Palmiers mêlés, dont les eaux d'arrosage sont péniblement tirées de puits qui ont jusqu'à 40, 50 et 70 m. de profondeur, — jardins admirables, cultivés par des hommes pauvres comme des jardins de luxe, — les oasis du M'Zab.

Dans les îles Baléares, les deux petits villages où les cultures étagées sur des terrasses atteignent la plus grande perfection sont, dans l'île de Majorque, Estallenchs et Bañalbufar. Or, là, par exception, les pêcheurs et les cultivateurs, au lieu de former deux groupes tranchés ou même, comme il arrive souvent, deux villes ou villages séparés par des kilomètres, sont rapprochés à tel point que ce sont les mêmes hommes qui cultivent la vigne et qui pêchent, qui labourent les terrasses d'oliviers et qui sont marins et caboteurs. Plus l'homme s'oblige ou est obligé à l'effort productif, plus s'accroît la fécondité et souvent la perfection de cet effort.

A la surface des terrains que les hommes ont conquis péniblement sur la mer, sur les marécages, sur les tourbières, — hortillonages ou polders, — s'étale une culture digne d'une exceptionnelle admiration[1]. Cette année même, nous étudierons ensemble l'un des plus vastes exemples de ces efforts et effets de perfection en des cadres naturellement défavorables. Tout près de nous, au Nord de l'Europe, sur la zone limite et jusqu'à l'extrême limite de l'œkoumène, c'est-à-dire de la terre habitée, les Finlandais ont réalisé de tels progrès qu'ils ont non seulement augmenté dans de considérables proportions leurs ressources nourricières, mais pu transformer leur pays en pays d'exportation pour des produits nourriciers : aujourd'hui, le beurre de Finlande vient faire, jusque sur le marché de Londres, concurrence au beurre danois et au beurre normand.

Sans quitter la surface de notre terre, sans perdre pied, — les géographes doivent être toujours des réalistes positifs, — on sent dans quelle mesure nous ferons de plus en plus appel à l'idée pour expliquer la coopération de la terre et des hommes. Le cas de la Finlande nous sera d'un singulier profit, car il nous laissera deviner comment des impulsions immatérielles collectives arrivent, sans qu'on sache

1. Voir : E. Coquidé, *Recherches sur les propriétés des sols tourbeux de la Picardie*, Paris, 1912.

trop encore ni comment, ni pourquoi, à conférer un caractère d'intensité et de perfection jusqu'aux manifestations les plus matérielles de cette collectivité.

Il y a, sur notre globe, des territoires, et il y a, dans la vie des sociétés humaines, des moments, où chacun des faits essentiels de la géographie humaine, — l'entretien d'une route, le creusement d'un sillon, la greffe d'un arbre, le coup de pic dans une carrière ou le coup de filet dans la mer, — atteint, par une série d'efforts minuscules et presque inconscients, à une perfection globale saisissante. Pourquoi? Parce que, sur cet espace du globe et à ce moment de l'histoire, une impulsion collective, toujours de caractère psychique, — cohésion d'une nationalité qui naît ou qui se défend, orgueil d'un peuple qui fait son histoire ou qui veut faire l'histoire, puissance traditionnelle d'un sentiment impérieux du devoir, zèle apostolique pour le triomphe d'une foi, — accroît le sens de la solidarité des efforts de tous et multiplie par là même la puissance effective de chacun des moindres actes individuels; ainsi la « psychologie des foules », la psychologie des masses nous révélera seule parfois le secret d'une exceptionnelle productivité de la terre.

L'homme porte dans son œil et dans son cerveau une certaine représentation de l'univers, qui partiellement dépend de lui.

Non seulement nous façonnons la surface terrestre, mais nous la voyons et nous pouvons l'interpréter d'une manière très différente de l'interprétation qu'en ont donnée ceux qui furent nos prédécesseurs sur cette même parcelle de la surface. Parce que nous la voyons autrement, elle est en vérité autre pour nous. Sans avoir subi de modification, c'est là le fait capital; elle peut donc devenir autre pour nous.

Par ailleurs, — nous l'avons assez rappelé, — en subissant des modifications fondamentales, — l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud faites îles par le vouloir humain, et pour toute la géographie à venir de la circulation, — elle devient autre par nous.

De ces deux catégories de transformations, l'une est souvent subconsciente ou inconsciente, et, à ce titre, elle est toujours plus ou moins collective; l'autre est beaucoup plus consciente, et avant de devenir collective, elle est souvent déterminée par des initiatives individuelles. L'essence et l'objet de la géographie humaine, ce sont, en fin de compte, la notation, l'analyse et l'explication de ces doubles et incessantes transformations de notre planète habitée, qui devient tour à tour et souvent tout à la fois : *autre pour nous, autre par nous.*

« Tour à tour » et « tout à la fois » : quelles sont les répercussions renouvelées et illimitées d'un de ces deux ordres de transformations sur l'autre? Sera-t-il jamais possible de les déterminer

avec quelque certitude? Un État résulte d'une coordination des individus et des groupes qui ne peut se concevoir sans une coordination matérielle des diverses parties de l'espace sur lesquelles vivent ces individus et ces groupes. Quel est le minimum de connexion nécessaire entre un État, France ou Suisse, et son territoire spatial? Quelle est la connexion nécessaire entre une cité, ensemble de citoyens, et une ville, ensemble de maisons et de rues?

Dans quelle mesure la coordination spirituelle est-elle fonction de la coordination matérielle, et dans quelle mesure la coordination matérielle entraîne-t-elle la coordination spirituelle? Voilà tout le problème, et le voilà posé sous sa formule géographique.

Y a-t-il des règles de correspondance entre ces deux ordres de coordination qui dépassent les cas particuliers et auxquelles nous puissions un jour conférer, en son acception vraie, le grand nom de « loi »? Y a-t-il une harmonie, non préétablie mais postétablie, gage d'une domination collective de la terre à la fois féconde, pacifique et durable, et qui puisse réunir en des faisceaux, sinon identiques, du moins analogues ou homologues, tous les peuples, tous les agrégats historiques de races et de sociétés humaines? Je ne sais, je ne puis encore rien vous dire. C'est ce que nous chercherons ensemble, humblement et patiemment, durant toutes les années qui vont suivre.

Jean Brunhes,

Professeur de Géographie Humaine
au Collège de France.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LE SANDŽAK DE NOVI PAZAR

Bien que, depuis quelques années, il ait été beaucoup écrit sur le Sandžak de Novi Pazar, et que chacun s'accorde à reconnaître son importance géographique et politique, cette région demeure peut-être en Europe, avec certaines parties de l'Albanie, une de celles sur lesquelles nos connaissances sont le plus vagues et le moins sûres.

Jusqu'ici, d'ailleurs, le Sandžak est resté un des pays les moins favorables à des études de détail. Difficilement abordable de par sa position même et son caractère de haut pays, il était moins accessible encore du fait que, région frontière, il était l'objet de compétitions rivales de trois États voisins, auxquels le détenteur opposait naturellement les barrières les plus rigoureuses. Réussissait-on à entrer, de nouveaux obstacles surgissaient : conditions matérielles très précaires, insécurité constante, qui, bien que diminuée sur certains points, exigeait sur d'autres des escortes de huit ou dix hommes; témérité, sinon impossibilité, à s'écarter des chemins tracés; usage très limité des cartes, croquis et appareils photographiques; méfiance des populations; risque de suspicion de la part des autorités, pour peu que l'on voulût se livrer à un genre quelconque d'enquête.

En raison de ces difficultés, nos moyens de connaissance sur le Sandžak sont rares et très défectueux. Les seules cartes utilisables sont les cartes, à 1 : 200 000 et à 1 : 75 000, publiées par le grand État-Major autrichien [1]. Il y aurait lieu également de mentionner, pour

1. Carte à 1 : 200 000. Feuilles *Zvornik*, *Plevlje*, *Novi-Pazar*, *Prizrend*. En couleurs; des courbes (« Formenlinien »), nullement mathématiques, tendent figurer le modelé en l'absence de données précises. 1[re] édition 1898 : édition revue et complétée 1912. — Carte à 1 : 75 000. Sections *Goražda-Čajnice*, *Vikoč*, *Durmitor*, *Priboj*, *Nova-Varoš-Plevlje*, *Bjelopolje*, *Kolašin*, *Ivanica*, *Bratljevo*, *Pešter*, *Berane*, *Ipek*, *Raška*. En noir, ombrée, courbes de 100 en 100 m. — Ces cartes sont de valeur très inégale. Pour certaines régions, en particulier le Sud et le Sud-Est du Sandžak, elles sont tout à fait incomplètes et inexactes. Jusqu'au voisinage de la frontière serbe, il est possible de relever des erreurs et des lacunes considérables. Indépendamment des multiples erreurs de détail (dessin, toponymie, etc.), de grands espaces presque entièrement blancs, de nombreux points d'interrogation, des tracés hypothétiques de cours d'eau et de chemins montrent le caractère tout à fait provisoire de ces cartes. Les cotes sont rares et sujettes à contrôle. Pour deux points seulement l'altitude absolue est connue avec certitude : Mitrovica (nivellement de la voie ferrée), 506 m.; Plevlje (point de triangu-

l'Est du Sandžak, la feuille Novi Pazar-Priština de la « Carte générale de la Vieille-Serbie et de la Macédoine » (en serbe), à 1 : 250 000, de D. J. Derok (1904)[1].

L'étude qui va suivre est essentiellement la mise au point d'observations faites au cours d'un voyage de trois semaines, accompli en juillet 1912. L'itinéraire a été le suivant : Javor (frontière serbe), Sjenica, Nova Varoš, Priboj, Kasidole, Sutjeska, Plevlje, Šahovići (Bas Kolašin), Bjelopolje, Berana, Uglo, Melaj, Sopoćani, Novi Pazar, Mitrovica. Ce travail présente nécessairement un caractère provisoire et ne doit être considéré que comme une sorte d'introduction à une analyse plus approfondie et plus détaillée, mais réalisable seulement avec un concours de circonstances plus favorables.

I. — LES GRANDS TRAITS GÉOGRAPHIQUES.

L'ensemble de pays que l'on est convenu de désigner sous le nom de Sandžak de Novi Pazar a pour caractère commun d'être une région haute, aux confins du système dinarique. Bien que sa situation lui confère une grande importance stratégique et politique, cette région est restée très à l'écart des grands courants modernes de civilisation. La population qu'elle renferme a la même race et la même langue, un mode commun d'habitat et un même type de vie prédominant.

A l'exception des minces bandes constituées par le fond de deux ou trois vallées (Lim, Raška surtout), la grande masse du pays s'élève au-dessus de 800 à 900 m. à l'Ouest, de 1 000 m. à l'Est (fig. 1). Les points les plus hauts se trouvent à l'Ouest (Velika Ljubiena, 2 239 m.) et au Sud (Kruševica, sommets voisins de 1 900 m.).

Que l'on vienne du Nord ou du Sud, le Sandžak, bien que relativement très élevé, se présente cependant comme une région déprimée. Vu du Kopaonik (Suvo Rudište, 2 140 m.) ou du Tornik (1 550 m.), sur la frontière serbe, il donne l'impression d'un large couloir, au fond rayé par des croupes parallèles courant toutes NW-SE, tandis qu'au delà se dresse le mur déchiqueté des grands sommets monténégrins,

lation), 769 m. Depuis la crise de l'annexion de la Bosnie à l'Autriche, ces cartes ont été retirées du commerce. Il est certain, d'autre part, que, pour tout l'Ouest du Sandžak, l'État-Major autrichien possède des levés suffisamment précis, exécutés au temps de l'occupation, mais jusqu'ici non livrés au public. Au moment où nous corrigeons les épreuves de cet article, sont éditées une à une par l'État-Major serbe, sur le modèle de la Carte serbe à 1 : 75 000, les sections d'une carte, avec courbes de niveau et couleurs, à 1 : 150 000, comprenant, outre le Sandžak, toute la Vieille Serbie et partie de l'Albanie et de la Macédoine. 15 feuilles sont parues à la date du 1er décembre 1912.

1. Aucune carte géologique; par contre, excellente esquisse ethnographique de J. Cvijić, à 1 : 750 000, parue dans le t. II des *Osnove za geografiju i geologiju Makedonije i Stare Srbije*, Beograd, 1911 ; une réduction de cette carte [à 1 : 1 300 000 env.] accompagne l'article de Gaston Gravier, *La Vieille Serbie et les Albanais* (*Revue de Paris*, 18e année, 6e vol., 1er nov. 1911, p. 201-223, 1 pl.)

où se détachent, vers le Sud-Ouest, les pyramides imposantes du Durmitor (Ćirova Pećina, 2 528 m.) et, vers le Sud, la croupe puissante du Bjelašnica, en arrière de laquelle s'élancent les cimes aiguës des Kom (2 460 m.). Ce long couloir, dirigé NW-SE, peut avoir une largeur de 60 à 80 km. et une longueur de 150 km.

Le Sandžak est ainsi naturellement fermé au Nord et au Sud par ces zones plus hautes, dont le bord extérieur est encore souligné, de part et d'autre, par deux fossés profonds : au Nord-Est, celui de l'Uvac ; au Sud-Ouest, le cañon vertigineux de la Tara. A l'Ouest, cependant,

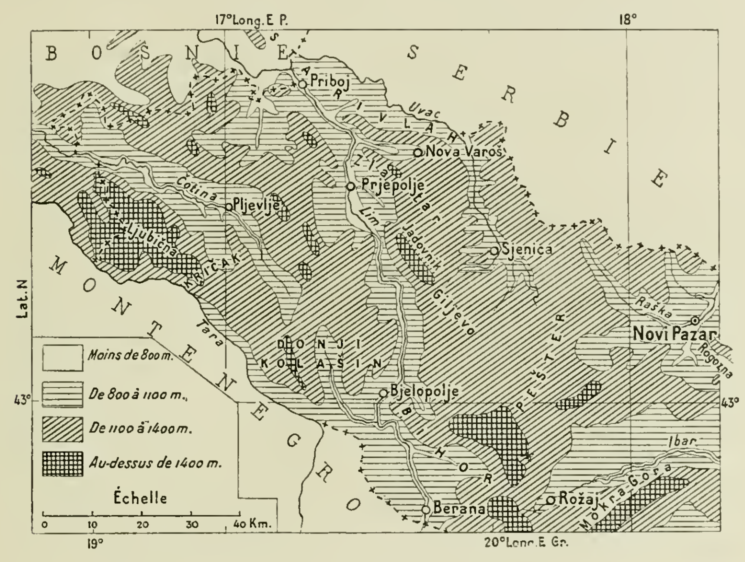


Fig. 1. — Esquisse hypsométrique du Sandžak de Novi Pazar, à 1 : 1 500 000.

le Sandžak s'offre comme le prolongement direct des pays bosniaque et herzégovinien : seules, quelques plus grandes hauteurs, échelonnées du Nord-Est au Sud-Ouest, indiquent la ligne de démarcation (Bič, 1 385 m. ; Vučevica Kovač, 1 438 ; Velika Ljubična, 2 239). A l'Est, par contre, il se présente comme un bastion élevé, exigeant une montée longue et pénible, soit que l'on vienne des plaines de Kossovo, soit de celles de Metohia (Mitrovica, 506 m. ; Rogozna, 1 302 m. ; — Ipek, 536 m. ; Zljeb, 1 758 m.). Dans cette direction, la montagne de Mokra, puis celle de Rogozna, avec le fossé tectonique de l'Ibar, marquent les limites naturelles.

Aussi le Sandžak n'est guère accessible que par deux points : d'une part, la vallée du Lim ; de l'autre, celle de la Raška, affluent de l'Ibar, toutes deux, du reste, aboutissant à des séries de défilés plus ou moins longs et complexes et toutes deux aussi difficilement pra-

ticables. Partout ailleurs, il est nécessaire de s'élever au moins jusqu'à 1 300 m. pour pouvoir pénétrer à l'intérieur du Sandžak.

Considérée dans son ensemble, cette région haute, ainsi délimitée, appartient au grand domaine dinarique, à l'extrémité orientale duquel elle est située. Toutes ses formes : crêtes, plateaux, *polje*, vallées, reproduisent, dans leurs grands traits, avec une constance remarquable, l'alignement caractéristique NW-SE. Ce n'est que tout à fait au Sud-Est, sur le bord même des grandes zones d'effondrement de Metohia et de Kossovo, qu'apparaît la direction opposée NE-SW (Mokra Planina), annoncée déjà à l'Ouest par le Kruševica et plus à l'Ouest encore par quelques éléments du Stožer.

En dépit, cependant, d'une formation orogénique commune, le Sandžak offre une assez grande diversité de reliefs et de formes, diversité en rapport à la fois avec la nature, la durée et l'intensité de l'érosion et avec le degré de résistance des roches attaquées. Tandis que, à l'Ouest, entre Lim, Drina, Tara, on a l'impression de hautes surfaces dont le démantèlement a déjà en partie commencé, à l'Est, au contraire, dans l'espace compris entre le Lim et l'Ibar, le caractère de plate-forme s'est maintenu presque intact : hauts plateaux de Sjenica, Pešter, Rožaj, tout à fait semblables à ceux de la Bosnie orientale. La vallée du Lim, qui coupe en diagonale tout le pays, marque ainsi très nettement la limite entre ces deux régions : l'une, où les vallées sont moins rares, mieux développées, où le pays dans son ensemble est sensiblement plus bas ; l'autre, où, depuis le Lim jusqu'à la Raška et à l'Ibar, depuis Prjepolje jusqu'à Novi Pazar et Rožaj, on ne rencontre pas une seule vallée, un seul cours d'eau faisant l'office de drain, et où, nulle part, sauf sur les bords extrêmes, on ne descend au-dessous de 1 000 m.

II. — LE CLIMAT ET LA VÉGÉTATION.

Pays haut, séparé de la mer par une région plus haute encore, pays où la forme de plateau prédomine et où le calcaire joue un rôle, sinon presque exclusif, comme en Herzégovine, du moins encore prépondérant, le Sandžak est une contrée au climat excessif. Ce caractère s'accuse encore du fait que, sur de vastes espaces, il est aujourd'hui totalement dégarni de bois. Jadis, semble-t-il, il a dû en être autrement : la tradition, ainsi que les anciens récits de voyages, concordent sur ce point. Pour la région avoisinant Plevlje, le recul de la forêt a été positivement établi ; de même pour le haut Lim. Le Sandžak, vu de Iavor, sur la frontière serbe, présente aujourd'hui l'aspect d'un pays totalement dénudé. Quelques masses boisées ne se distinguent que très loin vers le Sud et le Sud-Ouest, là où le pays se relève. La forêt, absente des grandes surfaces décrites, ne se trouve guère que : 1° sur

les hauteurs rocheuses supérieures à 1 250-1 300 m.; formation claire, prés-bois, avec résineux (Sapin, Pin noir) prédominants; 2° dans les dépressions abritées : vallée du Lim, du Vranes (45 000 ha. dans le Kaza de Plevlje : Hêtres et Sapins), région de la Raška (70 000 ha. dans le Kaza de Novi Pazar : futaies et taillis; surtout Chênes et Hêtres).

Ainsi se trouve encore exagérée la rudesse du climat, dans ce haut couloir sans cesse balayé par les vents. Les hivers y sont très longs et très rudes. Partout, on vous parle de bourrasques de neige où hommes et bêtes ont été ensevelis. Même au cœur de l'été, l'homme est chaudement habillé, enturbanné jusque par-dessus les oreilles. La maison de bois disparaît presque tout entière sous son capuchon de chaume ou d'échandoles. Ici, à la latitude de Rome, le Sapin apparaît parfois dès 900 m. d'altitude. Le Maïs ne pousse guère que dans les vallées chaudes et abritées du Lim, de la Raška et de l'extrême Nord-Ouest. La culture caractéristique est, selon le mode très ancien, l'Épeautre et l'Orge (Karišik, Subaština), mélangés dans le même champ et montant souvent, avec le Sarrasin, jusqu'au voisinage de 1 300 m.

Mais le Sandžak est avant tout le pays de l'herbe. Si son climat est excessif, il bénéficie, par contre, d'une humidité relativement suffisante, en dépit de sa position et de son caractère déboisé. Il y tombe, sans doute, moins d'eau que sur le littoral ou dans cette grande zone de forêts qui, depuis la Bosnie, remonte dans la direction d'Agram. Mais les pluies sont réparties sur toute l'année, de telle sorte qu'il n'est point de mois où il ne tombe en moyenne au moins 45 mm. d'eau. Les mois d'hiver sont les moins humides; c'est à la fin du printemps et au début de l'été qu'il tombe le plus d'eau, c'est-à-dire au temps même de la croissance de l'herbe.

C'est surtout à cette humidité, en même temps qu'à son altitude générale, qui le rend impropre à la culture, c'est à ses hautes surfaces venteuses, peu favorables à l'extension des forêts, mais, par contre, comme prédestinées aux steppes herbeuses, c'est enfin à la présence de roches imperméables et à l'atténuation de sa nature karstique que le Sandžak doit d'être essentiellement un pays de pâtures, une région de type presque uniquement pastoral.

A la poussée de l'herbe se trouve lié le sort de la masse des habitants, souvent à la merci d'un hâle de printemps ou d'un été moins humide. La fenaison a lieu, en général, dans la première moitié de juillet : si l'été n'a pas été trop sec, les meilleurs foins sont de nouveau fauchés vers la fin de l'automne. Le bétail est la grande richesse. Bœufs et chevaux sont de taille plutôt petite, mais de constitution vigoureuse. Il est, par contre, une race de moutons tout à fait remarquable : ce sont les moutons, célèbres dans toute la

Péninsule, des plateaux de Sjenica et de Pešter : ils sont hauts de taille, de ligne très élégante, les cornes recourbées, tachés de noir aux pieds et sur le front : leur laine blanche est longue, fine et soyeuse, et leur chair est appréciée sur les grands marchés de Salonique et de Constantinople.

A la différence de l'Herzégovine, la transhumance ici ne se pratique pas. Elle n'a pas de raison d'être. En attendant la fenaison, le bétail broute le gazon maigre des friches calcaires rocheuses ou les jeunes frondaisons de la forêt et des taillis voisins. L'hiver venu, il est nourri avec les réserves de fourrage entassé en meules à proximité de la maison. A la différence de la Serbie occidentale, au sol beaucoup plus accidenté, rares sont ici les « baèije » (chalets, cabanes pour l'été), et plus rares encore sont les étables où le bétail est tenu pendant toute la durée de l'hiver.

Toute la vie économique est en dépendanee directe de l'élevage, lequel en est resté au mode le plus extensif : toute la terre (friches, croupes rocheuses, prairies, taillis, forêts) est le domaine du bétail, et celui-ci est en disproportion frappante avec le nombre des habitants. C'est que de lui seul dépend la fumure des quelques champs cultivés ; c'est que le cheval seul permet d'effectuer les transports ; c'est que moutons et bœufs fournissent, à eux seuls, à peu près toute la matière de l'alimentation, du vêtement et des échanges.

III. — LE PEUPLEMENT.

A l'exception de la région de Pešter-Rožaj, c'est-à-dire de l'extrême Sud-Est, la population du Sandžak est toute de même race, et l'on sait l'importance de l'unité ethnique dans un pays quelconque des Balkans.

De sang comme de langue et de type serbe, elle se divise, cependant, tout comme en Bosnie (les catholiques en moins, il est vrai), en deux éléments très tranchés : musulmans d'une part, chrétiens orthodoxes de l'autre. Les uns s'appellent Turcs, les autres Serbes : les uns disent parler le « bosniaque », les autres le « serbe ». Les musulmans possèdent la presque totalité du sol exploité ; les chrétiens leur en payent les redevances. Les musulmans habitent de préférence les villes ; le chrétien reste, en général, l'homme de la campagne. Cependant, à la différence de ce qui se passe à l'Est du Sandžak, il est souvent très difficile ici de distinguer le chrétien du musulman, surtout à gauche du Lim, car, généralement, tous deux portent un costume presque identique : seuls la démarche et le port peuvent aider à les reconnaître. De plus, bien que plus fanatiques peut-être qu'aucune autre population de la Turquie d'Europe, bien que pleins de mépris et d'aversion pour le « vlah », ces musulmans

s'accordent, cependant, avec ce dernier, pour n'avoir, tout en vénérant le sultan, que défiance et antipathie à l'égard des pouvoirs intermédiaires occupés par des gens d'autre race que la leur et pour nourrir en même temps une rancune, une haine profonde vis-à-vis du voisin, qui, à leur porte, est venu s'emparer de la Bosnie. L'instinct de la race se maintient ainsi vivace chez ces Serbes convertis, musulmans convaincus qui, dénués de tout sentiment national, ont conservé un esprit frondeur et en même temps très conservatif, épris d'indépendance et hostile à toute immixtion du dehors.

Ces musulmans bosniaques, comme ils sont officiellement appelés, ces Turcs, comme disent les chrétiens, se divisent eux-mêmes en deux catégories: les indigènes et les nouveaux venus, ou « muhadžiri ». Les premiers possèdent le sol le meilleur et ont les plus grands « čiflik ». Ils habitent en général la ville et y vivent du revenu de leur bien; ils y demeurent ordinairement au voisinage du centre. Certaines familles, constituant comme une vieille aristocratie, occupent par tradition les postes et fonctions honorifiques; d'autres, moins fortunées, se sont cantonnées dans la pratique de certains métiers (bourreliers, perruquiers, maréchaux-ferrants). Cet ancien élément, tout comme en Bosnie d'ailleurs, est en train de péricliter matériellement : les grandes familles disparaissent une à une, par voie de dégénérescence.

Cependant, la masse musulmane n'est pas en voie de diminution. Bien au contraire, elle s'est grossie sans cesse du fait des multiples conversions, contraintes ou librement acceptées, qui se sont poursuivies jusqu'au XIXe siècle (au pays de Kričak en particulier, entre Lim et Tara). Elle a reçu de plus un important appoint de musulmans immigrés des pays voisins (Serbie, Montenegro, Bosnie-Herzégovine), qui désiraient rester sur une terre soumise à la loi du sultan, sans s'éloigner de leur lieu d'origine. Ainsi, pendant tout le XIXe siècle, le Sandžak a servi d'asile à la grande majorité des musulmans de race serbe, qui, tour à tour, quittaient les pays dinariques passés au pouvoir des différents États chrétiens. Les plus anciens semblent être ceux, en petit nombre d'ailleurs, venus des villes serbes vers le début du siècle dernier. Beaucoup plus important fut le contingent fourni par les immigrés venus des régions actuellement en la possession du Montenegro (en particulier, Kolašin et Nikšić). Enfin, au début de la période d'occupation de la Bosnie-Herzégovine, déboucha un nouveau flot de muhadžiri arrivant des deux provinces, beaucoup venus de Gacko et installés en général aux frais publics, aussi bien en Kossovo que dans le Nord et l'Ouest du Sandžak. Ce mouvement d'immigration semblait presque terminé au début de ce siècle; mais, tout récemment, au lendemain de l'annexion des deux provinces, il vient de manifester une recrudescence dont il est possible d'apprécier l'impor-

tance[1] : en 1909-1911, 490 familles musulmanes, venues de la Bosnie-Herzégovine, ont été installées dans le Sandžak, dont 185 à l'Ouest du Lim, 110 dans la basse vallée du Lim, et environ 50 dans la région de Nova Varoš, c'est-à-dire dans les régions mêmes où, sauf les villes, l'élément musulman était jusqu'ici complètement absent ou à peine représenté. Ces nouveaux venus, dans les villes, occupent des quartiers à part, isolés à la périphérie. Beaucoup sont artisans : élément vigoureux, ils ont réussi déjà, surtout ceux venus de l'Herzégovine, à prendre entre leurs mains une grande partie du commerce. Dans les campagnes, ils constituent de nouveaux villages, groupements à part, d'aspect généralement misérable, pour la plupart très élevés et sans contact apparent avec le reste de la population.

Alors que les musulmans se sont ainsi renouvelés, un phénomène analogue, mais de date plus ancienne, produit par des causes différentes, s'est opéré pour l'élément serbe. Le refoulement général provoqué par la conquête turque, mais surtout les grands mouvements d'émigration de la fin du XVIIe et du XVIIIe siècles[2], tout en affectant plus spécialement les pays de plaines situés à l'Est et au Sud-Est du Sandžak actuel, atteignirent également tout le pays à la droite du Lim, et c'est précisément à la suite des vides produits par ces départs que les Albanais vinrent s'installer en Pešter et en Rožaj, où on les retrouve aujourd'hui. Depuis lors, tout comme J. Cvijić l'a noté pour la Vieille Serbie. il se manifeste dans le Zandžak un mouvement incessant, dont témoignent les traditions orales, les multiples lieux abandonnés (« selište »), ainsi que la rareté des familles établies en un même endroit depuis plus de trois ou quatre générations. Une telle mobilité s'explique par les vicissitudes diverses auxquelles étaient soumises ces populations : épizooties; grandes épidémies (peste, 1813, 1815, 1836); famines; fuites, provoquées par la vendetta (« krvna osveta »); départs incessants, en rapport avec la nature du système foncier. Mais elle se comprend mieux encore, si, indépendamment de ces causes, qui agissaient surtout sur les déplacements à l'intérieur du pays, l'on considère la position même occupée par le Sandžak. Placé immédiatement au Nord et à la base du Brdo monténégrin, le Sandžak a servi de refuge à tous les fuyards, proscrits ou « uskoks », qui n'osaient aller à l'Est, où ils rencontraient les tribus albanaises, catholiques et musulmanes. Surtout, tant que les Monténégrins ne se sont pas orientés vers l'Amérique, le Sandžak a été, en quelque sorte, l'exutoire naturel, mais temporaire, du trop-plein de leurs montagnes, pour ces pâtres en mal de pâturages et trop à l'étroit au sein de leurs tribus.

1. Pour plus de détails, voir : G. GRAVIER, *L'émigration des musulmans de Bosnie-Herzégovine* (*Rev. de Paris*, 18e année, 1er vol., 1er janv. 1911, p. 213-224).
2. G. GRAVIER, *La Vieille-Serbie et les Albanais*, art. cité.

Région haute lui-même, le Sandžak n'eut pas un rôle uniquement passif. De ses bords, à leur tour, découlaient sans cesse, appelés vers le bas, individus ou familles, isolés ou par groupes, plus ou moins nombreux selon les moments. Les plateaux constituaient ainsi une sorte de palier, marquant une étape plus ou moins prolongée dans le mouvement général de descente. Tout le pays, d'ailleurs, ne participait pas également au phénomène. Dans les parties moins hautes et mieux abritées de l'Ouest et du Sud-Ouest, ayant entre elles et le Montenegro actuel la profonde crevasse de la Tara, puis la grande table calcaire d'Ogradževica, la proportion des familles anciennes est relativement plus élevée. Il en était, par contre, tout autrement de la vallée du Lim, sorte de grand couloir partant du cœur même des plus hautes montagnes, ainsi que de la vallée de l'Ibar, qui avait en outre l'avantage de bifurquer, à Mitrovica, vers deux régions de plaines : Kossovo, à l'Est, et, plus loin au Nord, les grandes vallées de la Serbie.

Quoi qu'il en ait été de cette diversité intérieure, le fait général était que, jusqu'à ces derniers temps, une sorte d'équilibre naturel s'établissait entre les arrivées et les départs. Mais, au cours du siècle dernier, sous l'influence de deux ordres de causes, cet équilibre s'est rompu. D'une part, la formation progressive d'une Serbie libre et indépendante a créé un tel foyer d'appel que les nouveaux venus n'ont plus pu suffire à combler les vides occasionnés par les départs. Le mouvement d'émigration fut particulièrement intense dans les trente premières années du XIXe siècle. A chacune de ses deux expéditions sur Sjenica, Karageorges ramena avec lui un grand nombre de familles. Jusqu'en 1833, quiconque s'établissait en Serbie se voyait reconnu, sans frais, propriétaire du sol qu'il avait occupé. Depuis, le phénomène de descente vers le Nord s'est poursuivi, marqué par une recrudescence en 1875-1878 : il s'est continué de nos jours, et, après une période de ralentissement, il semble de nouveau avoir repris, à cause de l'insécurité accrue sans cesse en ces toutes dernières années. Alors que ceci se passait vers le Nord, au Sud, le courant descendu du Montenegro s'est considérablement réduit, tandis qu'un autre de plus en plus puissant est apparu, suivant une direction opposée. Aujourd'hui, l'émigration monténégrine est essentiellement orientée vers la côte et, au delà, vers les Amériques. Bien plus, elle a commencé à entraîner avec elle une partie de la population chrétienne du Sandžak, des régions de Berana, de Plevlje, c'est-à-dire de la périphérie même du Montenegro.

Actuellement encore, avec les renseignements dont on dispose, il serait très hasardeux de vouloir calculer non seulement les changements opérés, mais même l'état actuel du peuplement du pays. On trouvera cependant, dans le tableau ci-dessous, cités à titre d'indication, les chiffres les moins suspects qui aient été donnés, chiffres de

nature très différente, mais qui pourront aider à apprécier les modifications survenues au cours du dernier demi-siècle écoulé (voir le tableau ci-contre, p. 51).

Si présentement il est impossible encore de connaître avec précision le chiffre de la population, ainsi que la proportion exacte des deux éléments, du moins est-on fixé sur leur répartition. Autant qu'il m'a été donné de le vérifier sur place, la carte citée de J. Cvijić, publiée en 1911, est exacte. Ce qui à l'examen apparaît de suite, c'est que la plus grande partie du pays, l'Ouest en particulier, est occupée par l'élément orthodoxe pur de tout mélange, alors que la population musulmane est dispersée en îlots plus ou moins grands, le plus souvent de type mixte et la plupart au voisinage des frontières. A l'Ouest du Lim, les musulmans ne constituent guère de groupements appréciables que sur le cours inférieur de la Čotina, de la Poblaćnica et de l'Ustibar, c'est-à-dire au voisinage immédiat de la Bosnie. Le long de la frontière monténégrine, les pays de Kričak, entre le Sotžer et la Tara, et de Vraneš (Bas Kolašin) présentent également un type musulman particulièrement accusé. La vallée du Lim est tout entière entre les mains de l'élément chrétien, à la seule exception des villes, des environs de Brdarevo et de la petite vallée de la Milješeva. A l'Est du Lim, par contre, la proportion se renverse. Seuls, les pays voisins de

POPULATION DES VILLES EN 1911					PROPORTION DE L'ÉLÉMENT CHRÉTIEN dans les kazas respectifs, déduction faite des villes.
VILLES[1].	HABITANTS.	MUSULMANS.	NON-MUSULMANS.		
				p. 100.	
Novi Pazar .	13 847	12 304	1 543	11,1	1,29 au lieu de 0,73
Plevlje. . . .	8 000	6 552	1 448	18,1	1,17 — 0,81
Sjenica . . .	3 882	3 256	626	16,1	0,56 — 0,50
Prjepolje . .	3 895	3 296	599	15,3	1,27 — 0,95
Nova Varoš .	2 701	1 842	859	31,8	2,87 — 1,90
Berana . . .	2 247	1 687	560	24,8	6,66 — 3,78

la frontière serbe (Stari Vlah, avec Nova Varoš) et monténégrine (Vasojevići, avec Berana) ont gardé le type serbe presque tout à fait pur. Entre ces deux groupements, en raison du voisinage des centres musulmans de Sjenica et de Novi Pazar, de la présence des Albanais de Pešter-Rožaj, en raison surtout de la situation critique qui pour lui résulte de ce voisinage, l'élément chrétien a subi un recul considérable : ce n'est guère que vers la Raška et l'Ibar, dans la zone des cultures, au delà et à la base des plateaux aux pasteurs belliqueux, à

1. Les chiffres font défaut pour la ville de Bjelopolje.

KAZAS.		1851					1865					1892			1911 (A)			1911 (B)
		Musulmans.		Non-musulmans.		γ	Musulmans.		Non-musulmans.		γ	Habitants musulmans.	Habitants non-musulmans.	γ	Habitants musulmans.	Habitants non-musulmans.	γ	Nombre de maisons orthodoxes.
		α	β	α	β		α	β	α	β								
A l'Ouest du Lim.	Plevlje (Taslidža). .	781	2 845	967	3 760	1,32	792	2 935	1 073	6 713	2,28	12 080	10 965	0,90	17 364	14 196	0,81	2 034
	Prjepolje (+Priboj .	503	1 867	754	4 076	2,48	514	1 954	883	5 590	2,86	6 000	10 344	1,72	11 464	10 985	0,95	1 366
	Kolasin (Vranes).	»	»	»	»	»	915	2 663	634	2 906	1,09	7 732	4 642	0,60	10 187	3 724	0,36	423
A l'Est du Lim.	Nova Varoš	»	»	»	»	»	341	1 924	1 562	8 906	4,62	2 808	7 000	2,49	4 587	8 749	1,90	223 ?
	Sjenica	»	»	»	»	»	495	2 114	459	2 895	1,36	13 158	7 952	0,60	20 181	10 117	0,50	819
	Novi Pazar.	»	»	»	»	»	1 910	6 124	843	5 614	0,91	18 904	15 102	0,79	25 826	18 967	0,73	1 536
	Bihor (Bjelopolje). .	»	»	»	»	»	1 394	5 713	775	4 018	0,70	20 326	6 000	0,29	19 417	7 125	0,36	399
	Berana.	»	»	»	»	»	112	426	694	3 760	8,82	1 000	7 000	7,00	3 716	14 075	3,78	1 501
	Rožaj (Trgovište). .	»	»	»	»	»	1 581	7 148	702	3 972	0,55	8 436	2 506	0,29	14 260	2 523	0,17	194

Les 2 premiers recensements portent sur le nombre de maisons (α) et d'habitants mâles payant l'impôt (β). Ceux de 1892 et 1911 portent sur l'ensemble de la population.

Les chiffres de la colonne γ indiquent la proportion de non-musulmans pour un musulman.

1851 : d'après les renseignements statistiques officiels communiqués par Hilferding (*Bosnija, Hercegovina i Staraja Serbija* [en russe], 1873, p. 486). Le même auteur donne pour 1857 une statistique (p. 193-496) basée sur les données fournies par les prêtres serbes : d'après elle, la proportion des chrétiens par rapport aux musulmans serait seulement de 1,24 pour le kaza de Plevlje et de 0,95 pour celui de Prjepolje.

1865 : d'après les renseignements statistiques officiels communiqués par I. Šafarik, *Glasnik Srpske kral. Ak.*, T. 20, p. 224-225.

1892 : d'après les renseignements statistiques officiels communiqués par (Ippen?), *Novibazar und Kossovo.* 1892, p. 10 et 11.

1911 (A) : d'après les renseignements statistiques officiels communiqués personnellement par le vali d'Uskub (année musulmane 1327).

1911 (B) : reproduit les chiffres de source serbe (métropolie serbe de Priština, dont l'enquête ne porte que sur le nombre de maisons,enquête par villages à l'aide des popes, instituteurs, étudiants) portant sur la période 1900-1910, et figurant p. 17-18 de l'ouvrage de Kosančić. *Novopazarski Sandžak i njegov etnički problem*, 1912. Ces renseignements, concentrés à l'Université de Belgrade et publiés en partie par J. Cvijić (*Osnove*, t. III, p. 1172. Sandžak de Sjenica, 2 564 maisons ; de Plevlje, 3 401 maisons), diffèrent notablement des chiffres officiels ; l'infériorité des chiffres de source serbe est en effet manifeste, l'existence des grandes *zadrugas* ne pouvant à elle seule expliquer un pareil écart.

proximité de la frontière serbe, qu'il réapparaît encore prédominant, bien que déjà notablement éclairci.

Dans l'ensemble, il ressort nettement que l'étendue couverte par l'élément chrétien est encore de beaucoup supérieure à celle occupée par les musulmans. L'apparente contradiction qui résulte de cette constatation comparée à l'aperçu numérique donné plus haut s'explique d'elle-même, et l'exacte proportion se rétablit, si l'on n'oublie pas que la population urbaine est en presque totalité musulmane, comme l'indique le tableau p. 50.

IV. — LE MODE DE VIE.

Le type pastoral, imposé par la nature même du pays, par son élévation et par son climat, a déterminé de longue date, dans ce peuple, l'existence d'un mode de vie tout patriarcal. Mais, alors que les régions limitrophes de même type subissent une évolution, plus rapide en Serbie, plus lente au Montenegro et en Bosnie, ici au contraire, bien que la population se renouvelât incessamment, tout restait arrêté, comme figé, cristallisé. On a l'étonnement de retrouver là, dans toute sa fraîcheur, — chose unique peut-être en Europe, l'Albanie mise à part, — une civilisation d'un caractère médiéval, ou même plus ancien encore, car, à certains égards, il semble bien qu'il y ait eu recul.

Deux ordres de raisons concourent à expliquer cette sorte d'anachronisme, ce maintien à l'écart du courant général qui transforme tour à tour les êtres et les choses. Aux causes d'ordre géographique déjà connues : position reculée par rapport à la mer et aux grandes plaines, difficultés d'accès et de circulation intérieure, s'ajoutent celles d'ordre politique.

La nature, en effet, ne semble pas seule responsable. Vers le XIIe et le XIVe siècle, le Sandžak fut une région de passage, en même temps qu'il connut une civilisation dont il n'a plus gardé depuis que le souvenir. Alors, deux grandes voies très animées le traversaient dans toute sa longueur, selon le sens même indiqué par la nature. L'une, partie de Raguse et passant par Foča, Plevlje, Prjepolje, rejoignait dans le bassin de Sjenica celle venue de Sarajevo par Priboj et Nova Varoš. De là elle continuait sur la cuvette de la Raška, où elle bifurquait : une branche, suivant la Raška jusqu'à l'Ibar par le Kopaonik, se dirigeait sur Niš-Byzance, et l'autre, par le Rogozna, sur Kossovo, Uskub, Salonique ou Sérès. Par là passaient les ambassades, par là se faisait un commerce des plus actifs avec les villes florissantes de la côte dalmate, intermédiaires entre Venise et les riches cités italiennes. A ce moment, en rapport avec cette circulation et surtout avec la puissance croissante de l'État serbe sorti de la petite cuvette de la Raška, débordant par les hauteurs voisines en

Kossovo, en Metohia et descendant jusqu'à la côte au Sud, jusqu'à Üskub à l'Est, le Sandžak actuel constituait alors la Grande Rascie. La population y était plus dense et aussi sans doute plus à l'aise, ainsi que l'attestent non seulement les traditions populaires et la quantité de ruines datant de cette époque, mais aussi les témoignages des voyageurs et surtout le nombre, la grandeur et la beauté des monuments religieux qui sont restés de cette époque.

La mainmise des Turcs modifia peu à peu le courant du commerce, qui, se déplaçant vers l'Est, tendit à adopter de préférence la direction transversale N-S par le sillon de la Morava, direction maintenue jusqu'à ce jour. Toutefois, tant que la Bosnie-Herzégovine restait province turque, le Sandžak conservait une certaine vie, grâce au centre très actif de Sarajevo et à la vente du bétail sur la côte. Mais, depuis 1878, la frontière s'est fermée de ce côté, et le Sandžak a été complètement isolé : les barrières politiques, se surimposant aux obstacles naturels, le cloîtraient de trois côtés, et la masse du Rogozna le séparait du reste de l'Empire. Ainsi rejeté aux confins extrêmes de la Turquie, le Sandžak en était une des provinces les plus négligées et comme abandonnée à elle-même. A la lenteur et à l'inertie orientales s'ajoutaient le sentiment de la précarité du pouvoir, l'insécurité du présent, l'incertitude du lendemain, une impression générale d'instabilité paralysant les quelques initiatives ou velléités d'activité susceptibles de se manifester.

Ainsi tout semble avoir concouru pour maintenir presque intact un très ancien mode d'adaptation, qu'il est possible de qualifier de patriarcal, matière à observations des plus instructives, alors que, dans les autres pays serbes, ce type est ou bien entièrement périmé, ou bien déjà plus ou moins profondément altéré.

Trois traits essentiels aident à le caractériser : le régime de la propriété, le mode d'habitat, les formes du groupement et de la vie sociale.

Alors que, en Bosnie-Herzégovine, la loi votée en 1911 sur le rachat facultatif commence à être appliquée, le Sandžak est resté le seul pays dinarique où le régime foncier, comme dans le reste de la Turquie, ait continué à reposer sur les rapports de seigneur (agha) à tenancier (čifčija)[1]. L'agha est ici toujours musulman, et le plus souvent il habite une ville assez éloignée de son bien. Il prélève 1/4, parfois 1/3 de la récolte en grains et 1/3 ou 1/2 de la récolte en fourrages.

Au lieu de s'améliorer, cette situation s'est aggravée à un double titre. Un firman impérial donné en 1859 avait reconnu aux

1. Belin, *Étude sur la propriété foncière en pays musulman et spécialement en Turquie*, Paris, 1862.

tenanciers de Bosnie, — vilayet dont le Sandžak faisait alors partie —, plusieurs droits leur garantissant une certaine fixité. Une fois que le Sandžak a été coupé de la Bosnie, l'agha a pu obliger son tenancier à signer un contrat de trois ans, à l'expiration duquel il est libre de l'expulser, sans compensation, au mépris du droit reconnu jusqu'alors. Ces contrats sont en quatre ans devenus la règle générale, sauf dans le Kaza de Bjelopolje. Les aghas tenaient ainsi à avoir entre les mains, le jour où le pays viendrait à être détaché de la Turquie, un titre, un contrat leur conférant la pleine et entière propriété d'un sol sur lequel jusque-là un simple droit de seigneurie leur était reconnu. Cette transformation n'était rien de moins qu'une menace de retour à l'ancien semi-nomadisme des familles errant de čiflik en čiflik. — D'autre part, l'installation des récents muhadžiri venus de Bosnie a provoqué une nouvelle aggravation pour le sort des čifčija, par l'aliénation, au profit des arrivants, de forêts et de pâtures considérées jusque-là comme d'usage commun. Ainsi s'est trouvé considérablement réduit le champ de parcours du bétail, qui a besoin de grands espaces et qui constitue dans la plupart des cas l'unique ressource du pays.

En rapport étroit avec ce régime foncier, qui, en même temps qu'il écrase, condamne à la stagnation, il est un second trait également bien patriarcal et à la fois, semble-t-il, très caractéristique de la race : la vie ne s'est pas encore individualisée, en ce sens que la « zadruga », ou communauté de famille, reste le mode normal de groupement, la cellule sociale vivante du pays.

Tandis que la zadruga est réduite en nombre et en importance, en voie de disparition ou de transformation rapide dans presque toute la Serbie, les grandes zadrugas, comptant jusqu'à 20 à 30 membres en Stari Vlah, 50 à 60 et même plus dans la région de Bjelopolje et le pays de Bihor, restent ici la règle et maintiennent intacts les vieux principes de leur organisation intérieure. Le travail y est généralement spécialisé. La zadruga tend à se suffire à elle-même. Elle constitue un tout : elle obéit à un chef unique, se groupe autour d'un seul foyer, porte un même nom et presque toujours, à elle seule, forme un « selo », c'est-à-dire un village, désigné par le seul nom de la famille.

La dispersion et l'extension vers les hautes altitudes de la population rappellent elles aussi le double type montagnard et patriarcal, propre à cette population qui en est encore au stade pastoral. Hauteur et dispersion varient d'ailleurs selon les régions du pays : l'eau, l'herbe et la position abritée semblent être toujours les facteurs déterminants de cette répartition. Les emplacements préférés sont ceux où un niveau d'eau apparaît au pied d'un ressaut calcaire gazonné, au bout du čiflik exploité, à proximité des champs de parcours du bétail

(pâtures et bois). Les habitations s'espacent ainsi de 300 à 500 m., montant jusqu'au niveau de 1100-1200 m., rarement au delà, utilisant les plates-formes ou leurs lambeaux, mais fuyant les espaces vides, se reculant sur le pourtour d'une plaine, se blottissant dans un rentrant de terrain ou s'accrochant au flanc d'une pente, au voisinage d'une ligne de sources, tournant le dos au Nord et regardant vers le bas de la côte.

Uniforme d'aspect et de structure, la maison reflète fidèlement et la nature du pays et le niveau de sa culture. Le bois est le plus souvent l'unique élément de la construction. Une cage en solives superposées s'appuyant sur un soubassement tantôt de bois, tantôt de pierre, et disparaissant presque toute sous un toit-capuchon à huit ou dix rangs de petites « lames de bois », imbriquées : en bas, une sorte de remise, où souvent, pendant l'hiver, loge le gros bétail; en haut, la demeure des gens, ordinairement divisée en deux pièces : l'une, la cuisine, ou proprement « maison », avec le foyer; l'autre, la chambre, — telle est, dans ses traits essentiels, la maison de tout le pays. Le climat et l'altitude l'ont voulue telle. Par là elle rentre dans le grand domaine de la demeure alpine, et plus spécialement dans celui du type bosniaque, auquel elle est étroitement apparentée.

Toutefois, si les grandes lignes sont les mêmes, le détail de la construction témoigne d'une forme très ancienne, inférieure et comme rudimentaire, même là où l'abondance des bois et surtout des résineux a permis de lui donner un certain cachet extérieur. La maison n'a pas de cheminées : les interstices du toit en tiennent lieu. Deux portes se faisant face donnent accès dans la cuisine : on y entre de plain-pied, si la maison est adossée à une pente; sinon, l'on monte par un escalier extérieur. La cuisine ne reçoit de jour que par les deux portes et les fentes du toit. Elle n'a pas de plancher; le foyer est creusé à même dans le sol; quelques planches, suspendues au-dessus, servent de séchoir pour les grains, la viande, etc. La chambre est si basse que souvent l'on ne peut s'y tenir debout; elle est éclairée par deux petites lucarnes dépourvues de vitres; pas de lit, aucun mobilier.

Placées au centre de leurs annexes, lesquelles varient avec la grandeur de la famille et sa richesse en bétail, au centre ou au voisinage immédiat de leur bien, par groupes de deux et trois si la zadruga mère s'est divisée, ces maisons, ayant leur vie à elles, constituent comme autant d'êtres isolés. En dépit de leur dispersion, il est arrivé, cependant, assez souvent, grâce à des limites naturelles nettement indiquées, que le village, tel que nous avons l'habitude de le concevoir, correspond à une petite unité géographique : petites cuvettes des affluents du Lim (Rutoše, Bistrica, Kasidole); défilés pourvus de terrasses (Kratovo); têtes de vallée (D. Mataruge, pour la Ćotina); petits polje (Obilorier); rentrants des grands polje (Uglo, Doliće, Suhodo), etc.

Mais la vie collective y est des plus réduites, et, en dehors de ces cas, le caractère factice d'unités tout administratives apparaît aussitôt. Aussi, en dehors des grandes fêtes annuelles réunissant les populations chrétiennes autour de leurs monastères, en dehors aussi de certaines vieilles coutumes, telles que la « moba » (travaux ruraux faits en commun), la vie sociale est absente dans les campagnes : le contact réel ne s'établit entre les habitants qu'à la ville, au marché, centre des échanges nécessaires aux besoins de la vie.

Le Sandžak compte une dizaine de villes, nombre très élevé proportionnellement à l'étendue du pays et au chiffre de sa population, mais en rapport avec la présence de l'élément musulman, de préférence urbain, ainsi qu'avec la difficulté des communications intérieures et la nécessité d'échanges multiples pour cette population de pasteurs. Toutes ces villes sont d'ailleurs petites. Une seulement, Novi Pazar, a plus de 10 000 hab.

Elles ont pour caractère commun d'être en général situées de telle sorte qu'en une journée de cheval au plus on peut franchir la distance qui les sépare l'une de l'autre.

Elles sont pour moitié dans la vallée du Lim : Prjepolje, Bjelopolje, Berana et les gros bourgs de Priboj, Brdarevo. Une seule, Plevlje, est à l'Ouest du Lim, et, à l'exception du bourg insignifiant de Rožaj, au Sud, sur l'Ibar, les autres (Nova Varoš, Sjenica, Novi Pazar) jalonnent l'ancien chemin de Bosnie, le long de la frontière serbe actuelle. Toutes, en général, à la différence des villages, reposent au fond de dépressions : vallées (Lim, Raška) ou polje (Plevlje, Sjenica). Elles restent, cependant, très haut placées, du moins celles en dehors des grandes vallées (Plevlje, 760 m.; Sjenica, 1069; Nova Varoš, 1073). Aussi conservent-elles le type montagnard. Les toits de bois, analogues à ceux des campagnes, sont la règle commune, même à Sjenica, où toute la région est dénudée sur un grand rayon; même dans la vallée du Lim, où l'altitude plus basse et le caractère plus abrité s'éloignent du type montagnard.

Toutes ces villes portent une empreinte musulmane très accusée. En outre, leur forme urbaine, qui remonte aux origines mêmes de leur fondation, est parfaitement en harmonie avec la nature comme avec toute la vie du pays.

Ainsi que les chiffres ont pu le montrer, la grosse masse de la population urbaine est constituée par l'élément musulman. L'établissement de quelques familles serbes venues de la campagne (Sjenica) est insignifiant, comparé avec l'appoint considérable des musulmans immigrés de Bosnie. Seule, Nova Varoš, au voisinage de la frontière, et hier encore en majorité chrétienne, a conservé un caractère serbe. Partout ailleurs, le rigorisme de ces musulmans de race serbe s'est

traduit aussi bien dans le type des constructions (mosquées et minarets multiples, maisons en retrait de la rue, dérobées aux regards, etc.) que dans les diverses manifestations de la vie sociale, à laquelle l'homme seul participe. Les Serbes demeurant à leur côté, par précaution peut-être, ont subi leur influence, et, dans toute leur vie extérieure, ils se sont modelés sur eux.

Dans ses grands traits, d'autre part, la disposition généralement uniforme de ces villes porte une marque très ancienne et tend à évoquer les débuts de maintes villes de notre Moyen Age. La plupart, en effet, (Sjenica, Novi Pazar, Bjelopolje, Berana) se composent essentiellement : 1° d'une forteresse plus ou moins vieille, presque toujours très délabrée, placée sur une légère éminence, au cœur même ou sur un côté de la ville actuelle; 2° d'un faubourg commerçant : rue pavée en général, étroite (Sjenica, Bjelopolje) ou très large (Plevlje, Berana), longue parfois de plus de 1 km. (Novi Pazar), que borde de part et d'autre une enfilade de minuscules boutiques, souvent précédées d'un auvent formant galerie et se serrant étroitement l'une contre l'autre. L'irrégularité de leurs formes et de leurs dimensions produit souvent un ensemble des plus pittoresques. Tantôt au-dessus de l'une d'elles s'alignent les petites fenêtres d'un café turc ; tantôt leur série se trouve interrompue par un grand « han », ouvrant largement sa double porte sur la cour carrée et la vaste écurie qui lui fait suite. C'est là le « čaršija », l'artère vitale, l'élément caractéristique de la ville, à la fois par son type de construction antique et surtout par le mode de vie qu'il concentre.

Tandis qu'au cours de la journée le marché présente une grande animation (particulièrement à Novi Pazar, Sjenica, Bjelopolje), le soir venu, toute la vie se retire. Chacun, avec les grands volets de bois, clôt sa boutique, son café, son auberge, pour aller passer la nuit dans le quartier où demeure sa famille. Autour de ce noyau initial qu'est la forteresse et le marché [1] gravitent les différents quartiers, ou « mahâla », au nombre parfois de huit ou neuf (Plevlje), que sépare tantôt une simple rue, tantôt une distance de 100 à 200 m. et même plus, avec des champs, des prés et aussi les emplacements réservés aux marchés aux grains, au bétail ou au bois. Les mahâla les plus éloignés sont généralement ceux qui sont occupés par les derniers arrivants (à Plevlje, à Sjenica, etc.). Les plus rapprochés du centre sont ceux habités par les meilleures et les plus anciennes familles musulmanes. Les quartiers chrétiens sont le plus souvent à distance et parfois comme relégués de l'autre côté de la vallée (à Bjelopolje, Plevlje, Prjepolje, Novi Pazar). Chacun de ces mahâla a comme sa vie propre, dont témoignent fréquemment, en même temps que son nom, son église ou sa mosquée, ainsi que son cimetière (Sjenica).

1. Il porte souvent le nom de « varoš » (« la ville »).

A l'intérieur des mahâla, des rues sinueuses circulent entre deux rangées de palissades, dépassant toujours la taille de l'homme, hautes parfois de 2 à 3 m., de sorte que le cavalier lui-même ne peut voir que le toit aux lattes de bois de la maison qui se dissimule derrière. Isolées dans leur enclos, généralement dépourvues d'annexes, avec derrière elles leur « čajri » (champ et pré), ces maisons reproduisent essentiellement le type musulman de Bosnie. Chez les musulmans aisés, elles se dédoublent en « selamluk » et « haremluk », toujours séparés l'un de l'autre par une haute clôture. A la différence du marché, où la vie s'agite, bourdonne, ici au contraire elle est comme retirée : quelque groupe d'enfants, une silhouette voilée apparaissent seuls de temps à autre au détour d'une rue ; le contraste est saisissant.

Ces villes sont dépourvues de toute force de rayonnement sur le pays environnant. Elles semblent vivre de la même vie, accomplir toujours la même fonction, depuis des siècles[1]. Bien qu'elles soient toutes le siège de pouvoirs administratifs (mutessarif, kaïmakan, mudir), leur développement ne semble nullement en avoir été influencé. Leur rôle se réduit à être des centres d'échange plus ou moins actifs, selon leur position et les ressources de la région. Bétail, fromage, laine, peaux, miel, toile et bois s'y échangent avec les grains, le sel, le tabac, le café, le sucre apportés du dehors. C'est essentiellement le commerce qui les fait vivre[2] : le commerçant y est l'homme influent.

Le commerce lui aussi, par sa nature et la façon même dont il se pratique, achève de caractériser le type de vie ancienne et rudimentaire propre à tout le pays. Dans son ensemble, il est peu considérable, ce qui s'explique à la fois par la faible densité et la pauvreté de cette population, aux besoins très nettement limités, ainsi que par le coût des transports ou la difficulté et l'insécurité des communications. D'après les rapports du consulat autrichien de Mitrovica, le mouvement total se serait élevé, en 1908, à 275 000 t., pour une valeur de 11 millions et demi de couronnes[3]. Placé entre les deux

1. Grâce au chemin de fer, Mitrovica a décuplé depuis 1871 et est aujourd'hui devenue presque méconnaissable. Plevlje, par contre, un moment tirée de sa torpeur par la garnison autrichienne, est retombée dans le même état de prostration qu'auparavant.

2. En dehors des petits artisans communs à toutes les villes turques, il n'existe aucune véritable industrie. La fabrication des tapis par les femmes musulmanes semble être devenue insignifiante, malgré l'ouverture d'une petite école spéciale à Sjenica. Dans le Sandžak, il ne se fait rien d'analogue aux broderies riches et délicates de la plaine de Kossovo.

3. Ces chiffres ne se rapportent qu'au commerce par la Bosnie et par Mitrovica ; les échanges directs avec la Serbie et le Montenegro peuvent être, en effet, considérés maintenant comme négligeables, surtout depuis la fermeture de la frontière monténégrine.

chemins de fer Sarajevo-Uvac — Mitrovica-Uskub, le Sandžak est sollicité davantage vers le Sud; car de ce côté il n'y a pas de douane, et, d'autre part, il y a des conditions favorables de crédit offertes par Salonique. Pendant la période de l'occupation, l'Autriche prit à elle seule la plus grosse part de tous les échanges, surtout en ce qui concerne les importations. Depuis 1908, un revirement s'est produit en faveur de Mitrovica. Par là se dirige la presque totalité des exportations; par là arrivent pour tout le pays le sel, le tabac et aujourd'hui les grains[1]. Seule la région à l'Ouest du Lim continue à demander à Sarajevo et à Trieste les produits fabriqués, étoffes et denrées coloniales et à rester en relations d'affaires avec les banques de Sarajevo.

Depuis Mitrovica, depuis Priboj, tous les transports se font à dos de cheval, et tout ce qui est transporté, quelle qu'en soit la nature, est compté à tant l'oka (1 283 gr.). — Ici seulement et dans l'Épire et l'Albanie du Sud[2], il est donné de retrouver en Europe, en pleine vie, l'antique mode de transports par caravanes. Les petits chevaux de montagne, par files de 15 à 20, souvent de 60 à 100, hiver comme été, sillonnent les chemins, souvent étroits, sentiers mille fois piétinés, qui de tout le Sandžak convergent vers Sjenica, Novi Pazar, pour de là gagner Mitrovica (fig. 2). Sur le bât de bois très haut, les charges les plus diverses s'équilibrent, parfois volumineuses au point que seule la tête de la bête émerge. Souvent une lourde chaîne munie d'un énorme cadenas pend au flanc du cheval : elle sert la nuit à l'entraver, de crainte des voleurs. Au-dessus de la charge se dresse un long bâton fourchu, faisant l'office de monte-charge. Un ou deux hommes marchent en tête; les autres vont sur le côté. Dans les régions peu sûres, la plupart portent le fusil et, autour de la poitrine, des cartouchières bien garnies. De même que les chevaux ont un des leurs qui toujours leur sert de guide, de même les hommes ont un chef, le kalaudžja, qui s'entend pour les prix, dirige, commande tout le convoi et répartit l'argent reçu. La caravane apparaît ainsi comme une sorte de communauté temporaire en marche. Elle ne porte le plus souvent qu'une même denrée : fromage, beurre, goudron, avoine, etc., à l'aller, et, au retour, grains, farine, sel, tabac, etc. Elle sait le nombre de jours que doit durer le voyage; elle sait où sont les points d'eau, sources, fontaines et puits, où sera l'étape, la nuitée.

L'été, souvent, on couche dehors, autour des feux, où l'eau bout pour le café, tandis que les bêtes forment le cercle autour des dormeurs. L'hiver, hommes et bêtes, toute la caravane, s'engouffrent dans les

1. Mouvement par Mitrovica :

	Exportations. Tonnes.	Valeur. Kr.	Importations. Tonnes.	Valeur. Kr.
1908. . . .	60 795	2 409 973	109 805	1 599 559
1909. . . .	100 031	3 114 264	124 509	5 225 671

2. Voir : J. Cvijić, *Osnove*, T. III, p. 998-1000.

« hans ». Les hans sont essentiellement les hôtelleries des caravanes. Ils sont d'autant plus nombreux que les chemins sont plus fréquentés, et aussi que le relief est plus accidenté. Dans les gorges, au pied, sur le flanc ou souvent au sommet d'une côte raide, l'on est presque toujours certain de trouver un han. Dans la traversée du Rogozna, entre Novi Pazar et Banjska, là où passent tous les convois, les hans se succèdent de 5 en 10 minutes : il n'y en a pas moins d'une quinzaine, échelonnés sur une distance de 6 à 8 km. Toujours massif d'aspect, le

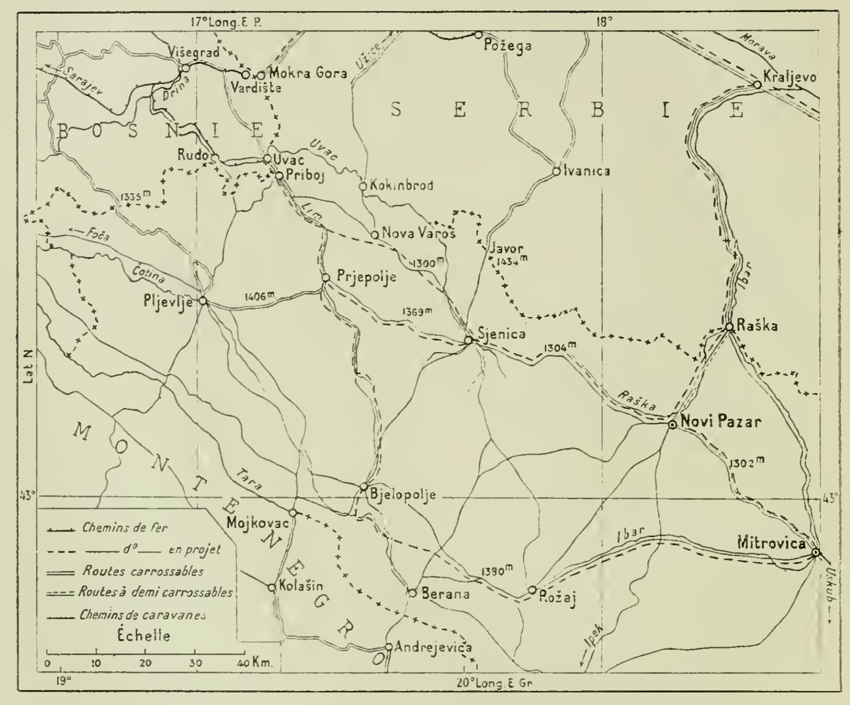


Fig. 2. — Voies de communication dans le Sandžak de Novi Pazar.
Échelle, 1 : 1 500 000.

han reproduit exactement le mode du campement d'été à la belle étoile, avec cette seule différence que des murs épais sans ouvertures, avec un toit descendant très bas, abritent en commun toute la caravane contre le froid. Là tout comme en plein air, le feu brûle au centre constamment ; les hommes se chauffent en cercle ou dorment les pieds au foyer, tandis que, tout autour d'eux, le long des murs, leurs chevaux mangent ou se reposent.

Ainsi s'exprime, comme fixé depuis des siècles dans ses plus petits détails, ce mode de transports, qui, en même temps qu'il assure la subsistance à tout le pays, y apparaît comme le véritable élément de vie, en parfaite harmonie avec la physionomie de l'ensemble.

V. — LES « PAYS » A L'INTÉRIEUR DU SANDZAK. LE BASSIN DE NOVI PAZAR ET LE ROGOZNA.

Les caractères de région haute, située aux confins dinariques, de couloir presque inaccessible, n'ayant guère jamais offert qu'un abri précaire à des hommes de même race, de même langue et demeurés au même stade de civilisation, dans le cadre d'un même état politique, n'ont pas suffi, cependant, à assurer l'unité à ce que l'on est convenu d'appeler le Sandžak de Novi Pazar.

A le parcourir, on en saisit très vite toute la diversité, diversité qui s'est traduite dans son passé et dont témoignent toujours les concepts populaires actuels. Pas plus que le savant, historien et géographe, se fondant à la fois sur des considérations naturelles, historiques et ethniques, pour déclarer le Sandžak entité géographique, « détroit de terre politique », le peuple n'a de nom général embrassant l'ensemble du pays. Le mot de Bosnie est encore assez souvent employé, pour désigner aussi bien le sol que la langue parlée ; mais il a surtout une valeur dans la bouche des musulmans : s'opposant au terme de Roumélie, il évoque essentiellement le souvenir d'une ancienne division administrative, le vilayet de Bosnie, avec Sarajevo pour centre, dont le Sandžak actuel ne fut longtemps qu'une partie constitutive. Quant au terme lui-même de Sandžak de Novi Pazar, désignation elle aussi tout administrative, entrée dans la langue courante des diplomates et même des géographes, il a cessé d'avoir un sens : car il n'y a plus de Sandžak de Novi Pazar, mais il y a un Sandžak de Plevlje (Tašlidža), pour la partie occidentale, et un Sandžak de Sjenica, pour le Bas Kolasin et tout le pays à l'Est du Lim.

La localisation et la résistance des diverses roches, le degré plus ou moins avancé de l'érosion et les conditions différentes qui en résultent pour la vie des plantes aussi bien que des hommes, — tous détails dans lesquels nous n'avons pas ici le loisir d'entrer, — expliqueraient la présence de plusieurs « pays » nettement individualisés à l'intérieur du Sandžak. Toutefois, le grand fossé transversal qu'est la vallée du Lim, rivière large, aux eaux torrentueuses, profonde souvent de 4 m., sans autres ponts que ceux de Prjepolje (en pierre) et de Bjelopolje (en bois), divise naturellement le Sandzak en deux grandes régions.

A l'Ouest, les habitants se disent Herzégoviniens : les frontières se touchent, et beaucoup d'aspects sont si semblables, le costume, les physionomies, l'accent ont de telles analogies que cette désignation, qui, elle aussi, a essentiellement la valeur d'un souvenir historique, correspond cependant à une part de réalité. Le paysage dans l'ensemble est rocheux; les surfaces se criblent de dolines, les vallées se

creusent en cañons. Moins haut, mieux découpé que celui de l'Est, ce pays offre une plus grande variété : bois et cultures y sont mieux représentés. Par contre, à droite du Lim, le vrai paysage karstique est plus rare, plus localisé : les hauts plateaux à faibles mais très vastes dépressions deviennent la règle, et l'herbe envahit tout : c'est là, entre le Lim et l'Ibar, que sont les vastes et beaux pâturages du Sandžak.

A l'Ouest, l'élément orthodoxe garde mieux ses positions; la population est moins instable; le type, comme le parler, plus pur, plus mélodieux, plein de saveur archaïque. Au contact des deux provinces annexées, entre des pays purement serbes, cette région a mieux maintenu son individualité. Protégée par sa position, elle n'a pas subi l'influence exclusive de Mitrovica : elle continue à regarder vers Sarajevo; gens et denrées voyagent par la Bosnie, et la monnaie autrichienne, excellente base d'appréciation, a cours dans tout le pays à gauche du Lim. A droite, l'élément musulman prédomine de plus en plus : l'insécurité est plus grande, l'autorité plus précaire, les émigrations plus nombreuses; la proximité de l'Albanie et la présence d'éléments albanais agissent de plus en plus, en même temps que le voisinage du chemin de fer Mitrovica-Uskub a englobé toute la région dans la sphère économique de Kossovo, Uskub et Salonique.

On peut ainsi diviser le Sandžak en quatre ensembles de « pays » : 1° les pays à l'Ouest du Lim; 2° la vallée du Lim; 3° les pays à l'Est du Lim; 4° enfin, la cuvette de la Raska, avec Novi Pazar, et, par delà, le Rogozna, région essentielle du pays. Réservant pour une étude plus détaillée la description de chacune de ces régions, nous nous bornerons ici à un examen rapide de la dernière.

Après les larges steppes herbeuses des hauts plateaux, puis les basses croupes rocheuses qui en marquent le pourtour, tout à fait au Sud-Est du Sandžak, s'ouvre un nouveau pays, zone déprimée, aux multiples vallées, au modelé jeune, très travaillé, témoignant de l'activité des eaux : arbres et forêts garnissent les hautes pentes, tandis que les cultures occupent le fond.

En bordure immédiate d'un escarpement calcaire qui tombe de 200 à 300 m., à demi caché par un talus d'éboulis très raide qu'envahissent les taillis de petits Chênes et d'Épines, de grandes futaies se dressent, et bientôt, vers le bas, là où la chaleur des calcaires se réfracte sur des schistes humides, c'est un fouillis de verdure, plein d'un bruit d'eaux courantes, ce sont des maïs superbes, des arbres chargés de fruits. Pour peu que l'on avance encore, on débouche dans la cuvette elle-même.

Dans sa partie principale, longue de 6 à 7 km. de l'Ouest à l'Est, large de 700 à 800 m., relativement très basse (560 à 540 m.), comme

encastrée entre les plateaux de Pešter et la masse du Rogozna et semblant ne conduire nulle part, puisque, aussitôt vers le Nord, on se heurte au long défilé de l'Ibar, — cette petite cuvette, en dépit de ses dimensions exiguës et de sa position excentrique, a eu et continue d'avoir dans le pays une importance capitale, tout à fait disproportionnée à ses ressources particulières.

Cette importance est due assurément, mais pour une part relativement faible, à l'attraction qu'elle exerce sur les hautes régions environnantes, à type pastoral presque exclusif, en tant que pays chaud, humide et fécond, sorte d'enclave méridionale pour qui descend du Pešter. Mais, à la différence des grandes plaines chaudes de l'Est, ce petit bassin conserve en tout temps une fraîcheur qui leur est inconnue. Les eaux abondent et contribuent encore par l'irrigation à accroître la fertilité du sol, déjà si riche, qui en comble le fond. Alors que le versant Sud est raide et en majeure partie recouvert de bois et de taillis, le flanc Nord très développé est, lui, complètement défriché et presque totalement occupé par les cultures : maïs, tabac, blé et, vers le haut, orge et avoine.

La puissance d'attraction et de rayonnement propre à la cuvette de la Raška s'est trouvée décuplée, du fait même de sa richesse en articulations et aussi de la situation géographique qu'elle occupe.

Très irrégulière de formes, elle apparaît essentiellement comme constituant une étoile à trois branches, dont l'une, la plus développée et la mieux cultivée, celle où coule la Raška supérieure, est dirigée W-E, une autre, marquée par la vallée de la Iošanica, est orientée S-N, et la troisième enfin, la vallée de la Raška inférieure, SSW-NNE, presque dans le prolongement de celle de la Iošanica. Sur chacune de ces branches s'en greffent d'autres, qui rayonnent dans les différentes directions, le tout formant, sur un espace très restreint, un ensemble convergent de dix ou onze petites vallées : les unes (Ljudska, Raška supérieure, Sopočeva, etc.) mordent les escarpements calcaires de l'Ouest et facilitent ainsi l'ascension du plateau aux différents chemins qui s'éloignent vers Sjenica, Bjelopolje, Berana. Rožaj, Ipek; d'autres (Raška inférieure, Deževa, Trnava), s'évasant dans des schistes, grès ou serpentines, livrent passage aux chemins conduisant à la frontière serbe ou à Mitrovica.

Indépendamment de sa richesse en articulations, la petite cuvette de la Raška se trouve placée, d'une part, au seuil même du grand et haut couloir si difficilement accessible qu'est le Sandžak dans son ensemble; elle en commande toutes les avenues, toutes convergent vers elle. D'autre part, derrière elle, il n'y a plus que la croupe massive du Rogozna, dernier obstacle séparant le haut pays des grandes plaines de l'Est.

Ces conditions si favorables expliquent à la fois pourquoi cette

petite cuvette, berceau de la dynastie des Némanides, fut en même temps le noyau de leur premier État, le centre initial d'expansion de la puissance serbe au Moyen Age. Elles expliquent également pourquoi, après de longues hésitations, le Sandžak actuel constituant déjà la Grande Rascie, ce fut le mouvement de descente qui prévalut; l'expansion se fit décidément vers l'Est et le Sud-Est, entraînant comme conséquence le ralliement à la culture byztanine. La remontée vers l'Ouest offrait, au contraire, des difficultés de toute nature, celles d'ordre géographique n'étant certainement pas les moins graves, et l'histoire montre que, toutes les fois où les Néminides parvinrent à se rendre maître de la Bosnie et de l'Herzégovine, cette possession ne fut jamais que très éphémère.

A l'époque turque, Novi Pazar (le « nouveau marché ») apparut à la rencontre même des trois plus grandes vallées, au carrefour de tous les chemins. En dépit de sa position excentrique, Novi Pazar, par la nature même du pays, reste le nœud de toutes les communications, et, stratégiquement, elle est comme la clef de tout le Sandžak actuel, surtout du jour où elle s'est trouvée à quatre heures de la frontière serbe. Très longtemps l'unique capitale du pays, c'est elle qui maintenant encore aide à le désigner; elle en est toujours la plus grande ville et en même temps le centre de commerce le plus actif.

Au pied de sa montagne, avec ses minarets et ses toits rouges émergeant de la verdure, Novi Pazar, de toutes les villes du Sandžak, est celle qui, de loin, offre l'aspect le plus séduisant. Occupant tout le fond de la vallée, elle remonte sur les deux versants où les maisons s'étagent, avec, derrière elles, d'immenses cimetières. La rue du marché, très longue, traverse la ville du Nord au Sud, et autour d'elle se groupent les différents quartiers. L'absence des toits de bois, que remplace la tuile ou le chaume, les murailles en pisé, reposant sur des soubassements en pierre sèche privés de fondations, le nombre des eaux courantes, l'étagement des maisons, l'abondance de la verdure donnent à la ville une note déjà méridionale, qui s'harmonise avec le caractère général de la dépression.

Si l'on omet la vieille industrie du cuir (tannage des peaux d'agneaux et de chevreaux, empruntant sa force motrice à la Raška sous forme d'une trentaine de petits moulins alignés presque au cœur même de la ville, fabrication des selles turques et harnachements), c'est presque exclusivement du commerce que vit toute la population : soit indirectement, par les transports, — ce sont, en effet, les gens de Novi Pazar qui, en grande partie, fournissent les chevaux et le personnel des caravanes entre Mitrovica et les villes de l'intérieur, — soit directement, par le négoce lui-même. La longueur et l'activité du marché de la ville témoignent de l'importance de son commerce; de même la présence d'un élément juif (une cinquantaine de maisons), qui aujour-

d'hui ne se trouve que là dans tout le Sandžak. Tout ce qui est importé ou exporté par Mitrovica passe par Novi Pazar, qui, à l'importation, a essentiellement un rôle de distribution. De tous les chemins passant par Novi Pazar, le plus important est assurément celui qui, par le Rogozna, canalise tout vers Mitrovica; vient ensuite celui qui conduit à Sjenica et de là bifurque vers le Nord et l'Ouest; quant aux deux chemins menant l'un à Berana et l'autre à Raška et vers la Serbie actuelle, pour l'activité du transit, ils sont déjà bien inférieurs aux deux premiers; mais, par contre, ils sont très importants comme voie de migration.

Le Rogozna marque à l'Est la limite naturelle du Sandžak. Sans atteindre l'altitude, l'ampleur ou l'unité de la plupart des masses montagneuses du pourtour, le Rogozna constitue, cependant, une des limites géographiques les plus accusées qui puissent se trouver.

Son nom s'étend à l'ensemble montagneux compris à l'intérieur du coude que décrit l'Ibar, entre le Kopaonik, au Nord, et la Suha Planina, au Sud; entre Mitrovica, à l'Est, et la cuvette de Novi Pazar, à l'Ouest. Mais il s'applique plus spécialement à la longue croupe dirigée NW-SE, encadrée à l'Ouest par les vallées de l'Izbička et de la Trnava, à l'Est par celles de la Banjska et de la Plakonica, croupe que suit, sur toute sa longueur (une trentaine de kilomètres), l'unique chemin, Mitrovica-Novi Pazar, par lequel on aborde le Sandžak de ce côté.

Par sa structure propre, le Rogozna annonce déjà une région très différente de celle qui est à l'Ouest. Il n'a, en effet, rien de karstique, mais est essentiellement constitué, du côté de Novi Pazar, par des couches gréseuses et schisteuses, qui, dès le Brdžani han, disparaissent sous la masse de serpentines dans laquelle sont modelées les surfaces du haut et les pentes de l'Est.

Les formes du terrain, ainsi que le paysage, traduisent vigoureusement cette diversité des roches. A l'Ouest, la montée se fait par des croupes aux contours arrondis, toutes garnies par des taillis de petits Chênes, auxquels succèdent vite de grandes futaies de Hêtres rouges. Tandis que, vers le haut, elles sont coupées de pâturages, ces forêts s'éclaircissent plus bas devant les champs de maïs, de blé, d'avoine défrichés par les muhadziri, dont les maisons, éparses de 200 ou 300 m., semblent suivre le recul de la forêt. De ce côté, d'ailleurs, les cultures montent jusque sur le plateau, dénué de toutes pâtures analogues à celles des plateaux de l'Ouest; les forêts ne laissent déjà plus apercevoir que leurs frondaisons extrêmes dans le creux des vallées limitrophes. Sauf de maigres bois sur les petits mamelons, hauts de 50 à 60 m., qui signalent l'apparition de roches éruptives plus dures et accidentent seuls cette haute surface, tout le reste n'est que champs d'avoine, de sarrasin, d'orge et de pommes de terre; avec eux les

petites maisons aux toits de chaume montent jusqu'à des altitudes voisines de 1 250 m.

Vers l'Est, les friches augmentent en nombre et en étendue : les cultures disparaissent; le sol prend cet aspect tantôt rouge brique (un village est appelé Crveni, c'est-à-dire rouge), parfois d'un noir huileux, si propre aux serpentines. De temps à autre percent à la surface des roches plus dures, aux reflets métalliques, noir brillant ou vert cuivré. A part quelques petites broussailles, tout est pelé en haut. Profondément raviné, tout en arêtes vives, en formes déchiquetées, en éboulis coniques, le flanc oriental du Rogozna contraste de façon saisissante, par sa nudité, son caractère stérile, désert et triste, avec le versant de Novi Pazar. Dans les replis de terrain, quelques bois de Chênes n'arrivent pas, tant ils sont clairs et dépourvus de tout sous-bois, à dissimuler la teinte rougeâtre du sol. Le même paysage, couleur d'argile cuite, chauve, sec, presque sans aucune habitation, se poursuit vers l'Est dans la direction du Kopaonik, constituant une grande zone déprimée, qui s'évase vers le centre et où s'encaisse la vallée de l'Ibar.

Il y a là pour l'homme, marquée par la nature, une importante limite, zone d'isolement entre deux grandes régions de type tout à fait distinct. A l'Ouest, c'est un pays haut, aux dépressions rares, exiguës, pays participant au grand ensemble dinarique par ses alignements et par sa nature en grande partie karstique, région très pauvre, qui en est restée à un mode d'exploitation pastorale presque exclusif. A l'Est et au Sud, au contraire, commence le pays des grands effondrements, caractéristiques de la Vieille Serbie et de toute la Macédoine. Dès Mitrovica s'ouvre une longue et vaste plaine, au sol profond, au climat plus chaud, où, au lieu de forêts et de prairies, les cultures, telles que maïs, froment, tabac, pavot, sont appelées à prospérer.

D'une région à l'autre l'habitat se transforme. Aux villages très hauts, très disséminés, aux maisons où le bois seul ou presque seul est employé, succèdent, à l'Est, dès le pied même du Rogozna, les villages bas et ramassés, les maisons aux toits de tuiles presque plats, aux murs de pierre, de brique sèche ou de pisé. Le domaine de la maison de bois, qui, au Nord, remonte jusqu'aux Alpes, atteint là son extrême limite méridionale.

La population, enfin, diffère considérablement de part et d'autre. Le Sandžak, haut situé, difficilement accessible et depuis tantôt un siècle en contact avec la Serbie, a conservé le type slave beaucoup plus pur. Jusqu'ici, le serbe seul y a été parlé, et même le milieu slave exerçait une telle action qu'il tendait à absorber les éléments exogènes. Au delà du Rogozna, tout change : le musulman cesse d'être slave; il devient albanais, le muhadzir bosniaque n'étant guère qu'une

exception. Sur les marchés de Kossovo, la langue serbe doit lutter avec l'albanais et le turc. Le Serbe apprend l'albanais, et non plus l'Albanais le serbe. Ici cultivateur, le Slave est moins à même de résister qu'à l'Ouest, sur ses hauts plateaux herbeux; en outre, il cesse d'être en contact direct avec aucun groupe de sa race, la bande albanaise du Lab et de la haute Morava l'isolant de la Serbie actuelle. Considérés en eux-mêmes, les Serbes de Kossovo, issus de courants de migration d'origines très différentes, offrent un type bien plus complexe qu'à l'Ouest du Rogozna : le dialecte (jekavski à l'Ouest), le costume, le type physique et psychique accusent le contraste.

L'histoire n'a pu qu'affirmer de façon continue l'importance de cette zone limite Novi Pazar-Mitrovica, si bien marquée par la nature. Déjà sous les Romains, alors que le Sandžak actuel relevait de l'Illyricum, Kossovo, lui, faisait partie de la Dardania. Depuis le grand partage du IVe siècle et pendant tout le Moyen Age, cette zone a servi de frontière à l'Empire d'Orient, à la Rumili des Turcs. On commença à appeler Bosnie le pays au delà du Rogozna. A l'époque serbe, l'ancienne Raška s'arrêtait là, elle aussi. Après la conquête turque, jusqu'en 1718, il y eut d'abord un pachalik spécial pour la Rascie; puis, de 1718 à 1874, se rencontrèrent là cette fois le vilayet de Bosnie, avec pour centre Sarajevo, et le vilayet de Prizren, ancienne Rumili et aujourd'hui vilayet de Kossovo, avec Uskub pour centre. Si, depuis, pour des causes politiques ou administratives, les antiques divisions ont dû être remaniées, le peuple a néanmoins conservé à la fois le sentiment des réalités naturelles et le souvenir du vieil état de choses : il continue à appeler Bosnie et Roumélie les régions si différentes que séparent le Rogozna et la vallée de l'Ibar.

Belgrade, septembre 1912.

Gaston Gravier.

LES CRUES DU NIGER[1]

I. — CONDITIONS GÉNÉRALES DU FLEUVE ET DE SON BASSIN.

Le régime des pluies. — Pour avoir une idée nette du mécanisme des crues du Niger, il convient, tout d'abord, de se rendre compte du régime des pluies qui lui donnent naissance ; nous allons l'exposer d'un point de vue très général, et aussi brièvement que possible.

Deux grands courants se partagent la partie inférieure de l'atmosphère en Afrique occidentale, régnant par périodes presque égales dans le cours d'une année. De novembre à avril, les vents soufflent dans une direction moyenne NE-SW ; ils sont alors à peu près dépourvus d'humidité. De mai à octobre, ils sont dirigés en sens inverse, SW-NE, et ils amènent au-dessus du continent l'air chargé de l'évaporation de l'Océan. Suivant la quantité de chaleur emmagasinée par le centre chaud du Sahara, ils atteignent une limite plus ou moins élevée en latitude, et de la position de cette limite dépend l'intensité des pluies qui tombent dans la vallée du Niger et alimentent ce grand fleuve.

1. On consultera : Lieutenant de vaisseau E. Mage, *Voyage dans le Soudan Occidental (Sénégambie-Niger) 1863-1866*, Paris, 1868 ; — Lieutenant de vaisseau E. Caron, *De Saint-Louis au port de Tombouktou, Voyage d'une canonnière française*, Paris, 1891 ; — Lieutenant de vaisseau E. Caron et lieutenant d'infanterie de marine P. Lefort, *Atlas du cours du Niger. Lever hydrographique entre Manambougou et Tombouctou*. Cartes dressées par J. Hansen. Paris, 1898, 41 feuilles à 1 : 50 000 (voir *Bibliographie de 1898*, n° 694) ; — Capitaine E. Lenfant, *Le Niger voie ouverte à notre empire africain*, Paris, 1903 (voir *XIII*[e] *Bibliographie 1903*, n° 778) ; — Ministère des Colonies. *Album n° 1*. Mission Le Blévec. *Fleuve Niger entre Bamako et Mopti et Marigot de Diaka. Échelle de 1 : 20 000*. Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, 1908 (voir *XVIII*[e] *Bibliographie 1908*, n° 871) ; — Id., Mission Hydrographique du Niger. *Carte du Niger, de Kouroussa à Bamako et du Milo de Kankan à son confluent avec le Niger. Mission du Niger 1908-1909*. MM. Millot, *Lieutenant de vaisseau, Chef de la Mission* ; Golay, *Lieutenant de Vaisseau* ; Odent, *Enseigne de Vaisseau* ; Vex, *Enseigne de Vaisseau*, [1910] ; — Id., *Carte du Niger, de Tombouctou à Ansongo, 1*[re] *partie, De Tombouctou au défilé de Tosaye. Mission du Niger 1907-1908-1910*, MM. Millot... ; Golay..., Viort, *Enseigne de Vaisseau*, Odent, *Enseigne de Vaisseau* ; — *2*[e] *partie, De Tosaye à Ansongo. Mission du Niger, 1907-1908*, MM. Millot..., Golay..., Viort... [1910] (voir *XX*[e] *Bibliographie 1910*, n° *886* B) ; — Id., *Carte du Niger de Mopti au lac Débo*. MM. Millot..., Lefranc, *Enseigne de vaisseau*. S. d., 8 feuilles à 1 : 20 000 ; — Id., *Carte du Niger d'Elouadji à Tombouctou*, MM. Millot..., Lefranc..., Golay... S. d., 6 feuilles à 1 : 20 000 ; — Capitaine Brulard, *Carte du Niger d'Ansongo à Niamé* (document non publié).

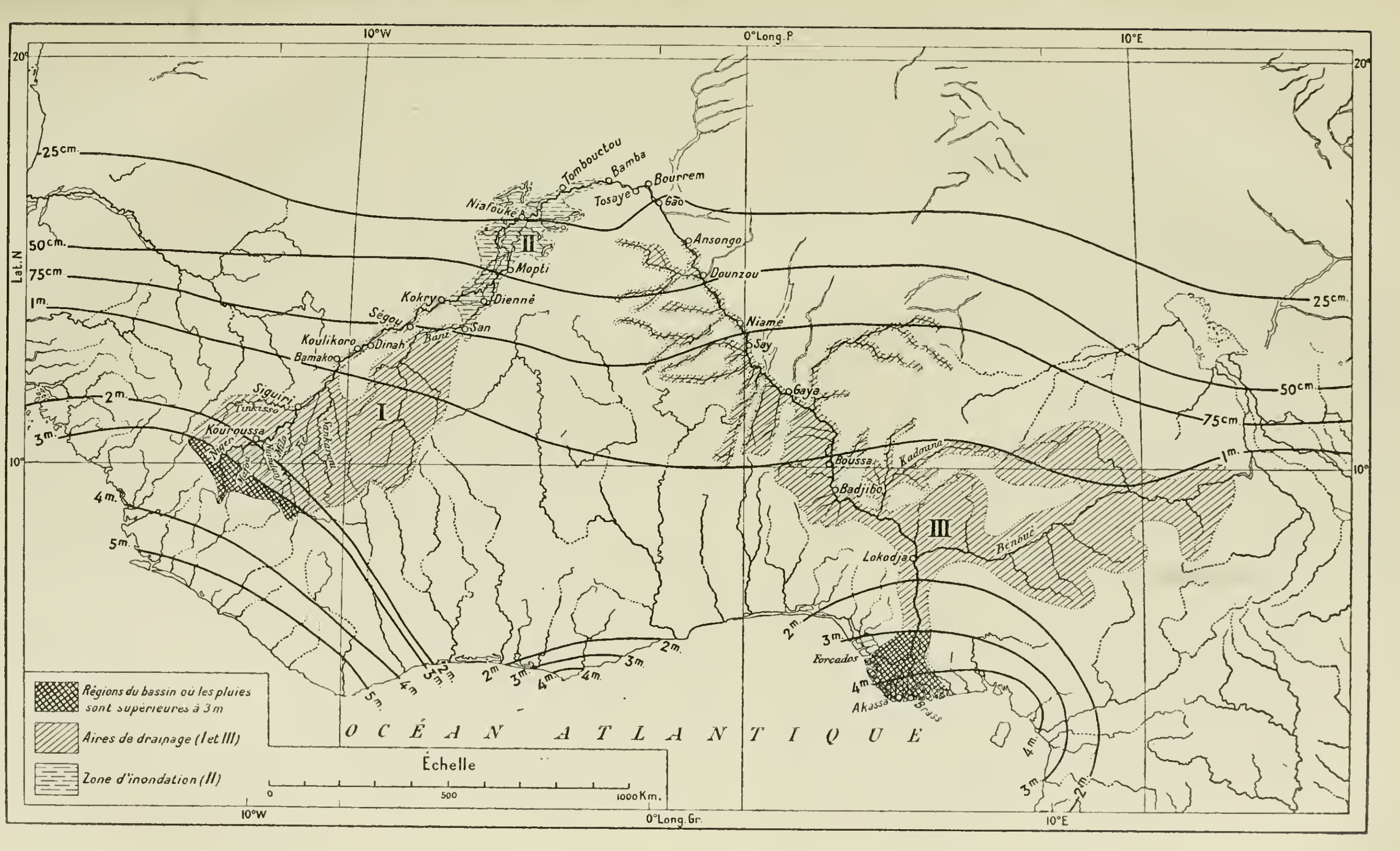


Fig. 1. — Bassin du Niger. Principales aires de drainage et d'inondation. Échelle, 1 : 20 000 000.

On peut diviser ces pluies en deux catégories principales : pluies d'altitude, sur les montagnes du Fouta, de la Haute Côte d'Ivoire et du Haut Libéria ; pluies d'orages, dans les autres régions. Les premières sont de beaucoup les plus importantes : par leur quantité et leur régularité, elles donnent à la crue son allure générale. C'est par leur persistance et aussi, dans une large mesure, par la régularisation de leur écoulement dans les hautes vallées qu'est assurée la continuité du débit. L'appoint des pluies d'orages est important, mais leur action se manifeste d'une façon bien différente : rapidement évacuées vers le thalweg, elles rompent la régularité de la crue. Leur caractéristique est d'être intermittentes ; leur action est limitée à la saison pendant laquelle elles tombent. Si la barrière montagneuse qui retient au passage une partie de l'humidité des nuages n'existait pas, dès le commencement de la saison sèche le lit du Niger serait à sec, au moins jusqu'au lac Débo.

Ceci posé, nous allons examiner les causes qui déterminent les particularités intéressantes du régime hydrologique du Niger : son alimentation, sa pente et la configuration de son lit. L'explication du mécanisme de la crue en découlera d'elle-même.

Alimentation. — Si l'on examine le cours du Niger tracé sur une carte où l'on a marqué les zones d'intensité des pluies (fig. 1), on constate d'abord une disposition remarquable : issu de l'une des régions les plus pluvieuses du globe, le fleuve traverse successivement, en se dirigeant vers le sommet de sa boucle, toutes les zones de pluies décroissantes, pour arriver, à son point extrême, dans une région de pluviosité minimum (environ 10 cm. par an, à Bamba), et dans laquelle, selon l'expression consacrée, les pluies ne profitent pas au cours d'eau. Puis, descendant vers le Sud, il repasse par les zones de pluviosité croissante, pour se jeter à la mer dans une région de pluviosité maximum.

Il résulte de là que la vallée du Niger se divise en trois parties, qui ont sur son régime des effets bien différents : un premier bassin, constituant une aire de drainage, où presque toute l'eau des pluies ruisselle vers le thalweg ; un deuxième bassin, dans lequel l'évaporation joue un rôle prépondérant, et que nous appellerons bassin d'absorption ; enfin, un troisième bassin, qui, comme le premier, est un vrai bassin d'alimentation.

Premier bassin (bassin d'alimentation). — Le premier bassin comprend d'abord une bande de 2 à 10 km., s'étendant de part et d'autre des rives, de Kokry à Bamako ; en amont de ce point, la ligne de démarcation de l'aire de drainage gagne la ligne de partage des eaux du bassin du Niger et de ses affluents, exception faite du Bani, et se

confond avec elle. Il faut ajouter à cette surface tout le bassin du Bani, au Sud du parallèle de San, et le cours de quelques marigots, d'ailleurs peu importants, tels que le marigot de Kati, qui débouche à Dinah, et le marigot de la Feya, qui se jette à Koulikoro.

Au point de vue de son action sur l'alimentation du fleuve, ce bassin se partage en deux parties bien distinctes. L'une, formée par la région des sources du Niger et de ses affluents, part approximativement du col de Koumi, pour arriver aux environs de Beyla. Elle forme une bande dont la largeur varie de 10 à 40 km. C'est une région montagneuse, où l'on rencontre des sommets d'une hauteur de 1 500 à 2 000 m., avec une hauteur minimum de 700 m. (col de Koumi, Beyla). Sa superficie est de 15 000 kmq. Les pluies y sont abondantes et presque continues : elle se trouve dans une zone où les précipitations atteignent un minimum de 2 m. par an; mais, d'après les renseignements que nous avons pu nous procurer, on peut compter qu'il y tombe, en moyenne, 3 m. d'eau. En 1909, année de forte crue, le pluviomètre aurait accusé une hauteur de 9 m. à Kissidougou; en 1910, 5 m.[1]. Quant à la fréquence des pluies, nous empruntons au lieutenant Bouet[2] les chiffres suivants :

Jours de pluie.

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1906. .	2	5	9	12	15	16	17	15	23	19	7	7
1907. .	2	1	5									

Étant donnée l'imperméabilité du sol, presque toute l'eau tombée, surtout dans la saison des fortes pluies, profite au fleuve. On perçoit très nettement, à Koulikoro, en mars et avril, les passages de flots provoqués par des pluies des hautes régions en février et mars.

En somme, c'est cette région qui assure la marche générale de la crue du Niger, dite crue occidentale, jusqu'à Mopti. C'est ainsi que, l'année 1907 y ayant été particulièrement sèche, le contre-coup s'est fait sentir à Koulikoro, où la crue de 1907 a été faible; l'étiage de 1908, consécutif à la crue de 1907, a été l'un des plus bas constatés[3].

Nous avons dit que les terrains étaient peu perméables : c'est un fait général dans tout le bassin du Niger, qui, dans ses grandes lignes, est composé de terrains ferrugineux ou d'argile recouverts d'une très mince couche d'humus. Or le fleuve a un débit qui ne tombe jamais

1. Nous devons ce renseignement à Mr Dufour, administrateur à Kissidougou.

2. Lieutenant F. Bouet, *Les Tomas* (*Renseignements coloniaux et Documents Comité Afrique Française et Comité Maroc*, Année 1911, p. 196).

3. On appelle étiage la hauteur des basses eaux qui se produisent chaque année. Pour rendre les observations comparables, on compte les hauteurs à partir des basses eaux d'une année déterminée, et l'on appelle ce point d'origine « étiage conventionnel ». Enfin, le plus bas étiage est celui des plus basses eaux constatées dans le passé.

au-dessous de 20 mc. à la seconde, dans les années exceptionnellement sèches comme 1910, et qui, en 1908 (année très sèche), a atteint un minimum de 30 mc. Les sources proprement dites sont manifestement insuffisantes pour assurer un tel débit. Celles du Niger, notamment, seraient complètement taries dès le mois de janvier. Mais il existe des réservoirs à ciel ouvert, lacs ou marécages, situés dans la région des sources. C'est ainsi que, le long de la ligne du chemin de fer de Konakry à Kouroussa, on peut apercevoir une partie des plateaux marécageux qui alimentent le Bafing en saison sèche. En ce qui concerne le Niger, le lieutenant Bouet nous donne des renseignements précieux, tant sur la façon dont se constituent les réserves d'eau que sur la nature du sol : « Qu'on se représente une mer en furie, des vagues s'entrechoquant follement, creusant ici des cuvettes et des vallées profondes... Ailleurs, un « farako » (torrent) se précipite en mugissant, et roule une eau de cristal, tandis qu'à une portée d'arc une mer de vase s'étale à plus de mille mètres d'altitude. » La région comporte d' « innombrables ruisseaux qui, grands et petits, débordent tous en hivernage, et font du pays situé au-dessous d'une certaine altitude un vaste marais... De Diagouadougou à Kuonkan, pour une distance de 30 kilomètres, on compte trois petites rivières et 25 ruisseaux, dont une quinzaine remplis d'une vase tellement profonde, tellement inconsistante et répandue sur une telle superficie qu'il est parfois impossible d'y établir des ponts, même les plus rustiques. » Quant au sol, il est souvent constitué de « larges plateaux rocheux, rougeâtres, comme rongés de rouille, au sommet desquels pousse une herbe rare, quoique perpétuellement rafraîchie par une mince nappe d'eau qui, ne parvenant pas à s'infiltrer, subsiste sur le sol durant la plus grande partie de l'année [1]. »

Cette description des hautes régions est surtout relative au versant Ouest de la ligne de partage des eaux; mais elle s'applique aussi aux sources du Niger et de ses affluents. Le versant Est des monts du Haut Libéria se trouve dans des conditions identiques et même encore plus favorables à l'existence de réservoirs marécageux, la pente y étant moins accentuée que sur l'autre versant. C'est grâce à cette configuration de la région des sources que le débit du Niger se soutient et qu'il est encore de 225 mc. au commencement de février à Koulikoro, trois mois après la fin des pluies d'hivernage. Ces marécages, qui emmagasinent une partie des pluies, sont probablement d'anciens lacs, en partie comblés par les déjections des torrents; leurs fonds, actuellement marécageux, servent à la constitution de réserves qui alimentent le fleuve à la décrue.

Dans la seconde zone du premier bassin d'alimentation, on ren-

1. Lieutenant F. Bouet, art. cité, p. 187, 188, 191.

contre encore quelques sommets élevés, dans les hautes vallées et dans les environs immédiats de Kouroussa et de Siguiri; mais la plus grande partie de cette région est, en somme, occupée par le commencement du plateau soudanais, descendant en pente très douce vers l'Est et le Nord-Est, surmonté de petites collines, qui affectent une forme tantôt mamelonnée, tantôt horizontale à la partie supérieure; dans ce cas, elles sont limitées par des falaises à pic. Ici, les pluies sont uniquement provoquées par des orages, ou tornades; elles profitent en totalité au fleuve et à ses affluents : elles s'y déversent immédiatement, en suivant le cours de marigots qui prennent alors des allures torrentielles. Quelques-uns sont permanents ou ne tarissent que pendant une courte période. Produits par de très faibles infiltrations, leur débit est insignifiant. Cette région n'alimente le fleuve que pendant la saison des pluies, d'avril à octobre.

Deuxième bassin (bassin d'absorption). — Il s'étend de Kokry, sur le Niger, et San, sur le Bani, jusqu'à Ansongo. Dans toute cette région, les quantités de pluie qui profitent au fleuve sont insignifiantes et limitées aux abords immédiats des berges. A de très rares exceptions près (montagnes de Bandiagara et du Hombori), elles tombent sur ce que Belgrand appelle des « terrains neutres », c'est-à-dire sensiblement horizontaux et, par conséquent, peu favorables au ruissellement. De plus, leur intensité va en s'affaiblissant à mesure que l'on remonte vers le sommet de la boucle du Niger. A partir de Diafarabé, l'on rencontre de vastes terrains d'inondation, qui s'étendent jusqu'au delà de Tombouctou. Dans la partie située en amont du lac Débo, le fleuve sort de son lit pendant trois mois; dans la partie aval, six mois environ. Il se répand sur une immense superficie, où, du fait de l'évaporation, une énorme masse d'eau est restituée à l'atmosphère. Lorsque le fleuve a réintégré son lit, il subsiste encore une surface liquide considérable, formée par les lacs en dérivation, dont on rencontre les canaux d'accès entre le Débo et Tombouctou. Enfin, une autre cause de pertes consiste dans la saignée faite au fleuve par le système Télé-Faguibine.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il serait illusoire de chercher à évaluer la quantité d'eau évaporée. Toutefois, en ce qui concerne le Faguibine, nous pouvons donner un commencement de précision. Dans ce lac, le maximum de la crue a eu lieu, en 1910, le 20 mars. Le débit correspondant à l'étale, c'est-à-dire au moment où les eaux ne montent ni ne baissent, a été de 15 mc. à la seconde au seuil de Camaïna, sur le canal faisant communiquer le Télé et le Faguibine. Par conséquent, on peut considérer que, à cette époque de l'étale de 1910, l'évaporation par seconde à la surface du Faguibine représentait un volume de 15 mc. Il est vrai que c'est pendant cette

période de l'étale que, le niveau étant le plus haut, la surface d'évaporation est la plus vaste. Mais, si l'on ne tient pas compte de la différence des surfaces offertes à cette évaporation et de son intensité variable avec les saisons, on obtient, en multipliant le nombre de jours (365) par le nombre des secondes pour chaque jour (86 400) et par le débit à la seconde (15 mc.), un total de 473 millions de mètres cubes.

Autre exemple : nous avons calculé la superficie des lacs Horo et Fati. Rapportée à la hauteur moyenne des eaux, elle est de 250 kmq.; la hauteur d'eau évaporée annuellement y est de $1^{m},27$; le Niger a donc perdu de ce fait 325 millions de mètres cubes. Si l'on compare ces surfaces à l'énorme superficie des terrains d'inondation, et si l'on considère, d'autre part, qu'il n'y a aucune compensation sensible à l'évaporation, on se rendra compte de l'exactitude de la dénomination de bassin d'absorption que nous avons adoptée.

Troisième bassin (bassin d'alimentation). — Il s'étend d'Ansongo à la mer, et, de son origine à sa fin, il rencontre des zones de pluies croissantes : 20 cm. à Ansongo, au moins 3 m. à l'embouchure.

Jusqu'au grand affluent de la rive gauche, la Bénoué, le fleuve n'est alimenté que par des affluents semi-permanents, fonctionnant en saison des pluies (Dargol, Gourouol, Sirba, etc.). L'aire de drainage de ce bassin, limitée au lit du fleuve entre Ansongo et Dounzou, s'étend à mesure que l'on descend vers le Sud, s'augmentant des aires de drainage des affluents, permanents ou non, dont les apports sont de plus en plus considérables en raison de l'intensité croissante des pluies. Là encore, si nous éliminons la crue de l'Ouest, régularisée dans la région d'inondation, le Niger ne serait, en saison sèche, en amont de la Bénoué, qu'un chapelet de mares formées dans les fosses. Nous envisageons pour la deuxième fois cette hypothèse, qui fait ressortir toute l'importance de la crue occidentale, car c'est par elle que l'on saisira d'une façon tout à fait claire le mécanisme de la crue.

Le point d'origine de ce fleuve hypothétique, Ansongo, ne doit pas être considéré comme rigoureusement précis. Nous l'avons choisi parce que c'est là que les pluies d'orage commencent à marquer d'une façon sensible aux échelles de crue.

En résumé, l'alimentation du Niger est assurée par deux bassins de réception des eaux pluviales, séparés par une région où l'influence des pluies est excessivement faible ; par contre, l'évaporation, qui y est particulièrement active et se fait sentir sur d'énormes surfaces, restitue à l'atmosphère une masse d'eau infiniment plus considérable que celle qui est amenée par les pluies dans ce bassin même. Les deux zones de réception diffèrent par la nature des pluies qu'elles reçoivent et par le modelé des terrains, qui présentent toutefois un caractère commun : l'imperméabilité.

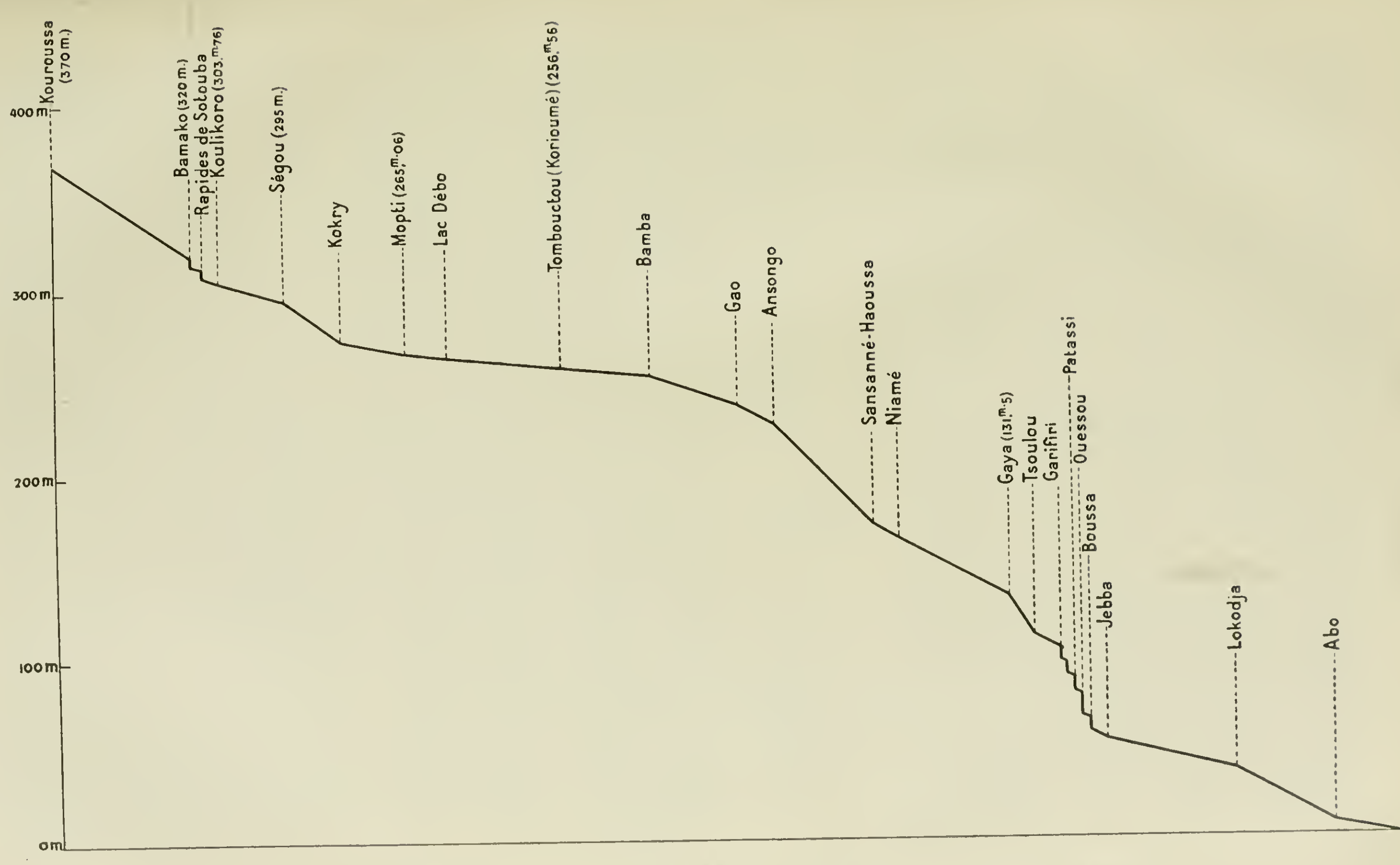


Fig. 2. — Profil en long du Niger, de Kouroussa à la mer. Echelle des longueurs, 1 : 20 000 000 ; des hauteurs, 1 : 4 000.

Cette première constatation nous explique la répartition si caractéristique des affluents du Niger. Dans le premier bassin, réseau serré d'affluents importants, qui sont : sur la rive droite, le Mafou, le Niandan, le Milo, le Fié, le Sankarani; sur la rive gauche, le Tinkisso, dont les embouchures se trouvent réparties sur une longueur de 330 km. Le Bani appartient à ce système : il se dirige vers le Niger jusqu'à une cinquantaine de kilomètres de Ségou; rejeté vers l'Est par les collines qui bordent le Niger, et dont on aperçoit les derniers contreforts à Somonodougouni, un peu en aval de Ségou, il va déboucher à Mopti, en pleine région d'inondation, à 640 km. en aval du Sankarani, dernier des affluents cités plus haut. Dans le deuxième et le troisième bassin, si l'on met à part ce que nous appellerons l'accident du Bani, il faut arriver à la Bénoué pour rencontrer un affluent important et de régime permanent. En prenant pour origine la source du Niger, les embouchures des affluents sont réparties de la façon suivante :

	Km.		Km.
Mafou	200	Fié	511
Niandan	261	Sankarani	525
Milo	396	Bani	1 165
Tinkisso	441	Bénoué	3 700

Pente. — La pente du Niger est minime. L'altitude exacte du fleuve à Kouroussa, aux basses eaux, est de 570 m. De ce point à l'embouchure, la pente moyenne est de $0^{m},093$ par kilomètre. Elle est très inégalement répartie. Comme, à notre connaissance, aucun profil en long du Niger n'a encore été établi, nous fournissons une première approximation (fig. 2), qui repose sur les bases suivantes :

Altitude connue du Niger aux basses eaux à Kouroussa : nivellement du chemin de fer de la Guinée, 370 m.

Altitude des basses eaux à Bamako : nivellement du fleuve Sénégal, suivi de celui du chemin de fer de Kayes à Bamako, 320 m.

Nivellement des rapides de Sotouba : lieutenant de vaisseau Le Blévec.

Nivellement du fleuve aux basses eaux de Koulikoro à Serikala (50 km.) : lieutenant de vaisseau Millot.

Différence de niveau constatée entre Mopti et le Débo.

D'après l'aspect du fleuve aux basses eaux et la vitesse du courant, en comparant les sections où le nivellement est inconnu à celles où il est déterminé, et en raisonnant sur les renseignements donnés par les différents voyageurs, nous sommes arrivé à un résultat qui présente quelques garanties d'exactitude. C'est ainsi que la méthode employée nous a conduit aux cotes suivantes, obtenues en prenant uniquement comme base des données rigoureusement déterminées (latitudes de Kouroussa à Bamako, nivellement de Koulikoro à Seri-

kala) et en dehors de toute préoccupation de concordance avec les altitudes que nous avons relevées sur diverses cartes.

Localités.	Altitudes du profil en long. (Basses eaux). M.	Altitudes des cartes. M.
Koulikoro	303,76	305 (Chemin de fer).
Ségou	294,96	272 (Baromètre?)
Mopti	265,06	248 (Baromètre?)
Tombouctou (Korioumé)	256,56	240 (Baromètre?)
Say	160,00	170 (Baromètre?)
Gaya	131,50	155 (Baromètre?)

Les altitudes attribuées sur les cartes à Ségou, Mopti, Tombouctou, probablement obtenues par le baromètre, sont manifestement erronées et incompatibles avec la façon dont le fleuve a creusé son lit et s'y écoule. Pour Say et Gaya, l'écart peut provenir de la différence d'altitude entre le point d'observations et le niveau du fleuve aux basses eaux.

Pour beaucoup d'esprits, l'allure torrentielle des fleuves africains est un dogme : aussi tenons-nous à mettre le lecteur en garde contre l'aspect du profil en long que nous avons établi. La disproportion entre l'échelle des hauteurs et celle des longueurs lui donne une apparence trompeuse. En réalité, la pente est si minime que les eaux qui s'écoulent du premier bassin mettent environ six mois à atteindre la mer. L'action retardatrice de l'épanouissement du lit dans la région d'inondation intervient dans la lenteur de l'écoulement; mais l'existence de cette région est aussi une conséquence de la faiblesse de la pente.

Le lit du fleuve. — La section mouillée du lit du Niger est naturellement très variable avec la crue. Nous appellerons lit mineur la superficie occupée par les eaux lorsque leur hauteur est inférieure à 1 m. au-dessus de l'étiage; lit moyen, celui qui est compris entre des berges bien déterminées, la hauteur des eaux dépassant 1 m.; lit majeur, le lit occupé par les plus hautes eaux.

Le lit mineur du Niger est le plus intéressant, en ce qu'il nous montre le fleuve, bien que sa pente soit discontinue, parvenu à un état d'équilibre qui ne pourra être modifié que par une longue suite d'années. Presque partout, en effet, un niveau de base stable est déterminé par des affleurements rocheux, sur lesquels l'érosion a une influence à peu près nulle. On peut dire que, sur toute son étendue, le lit mineur est creusé dans la roche; même dans la plaine alluviale qui constitue le bassin d'absorption et qui s'étend de Kokry à Bamba, les affleurements rocheux sont nombreux. Citons, parmi les plus caractéristiques, les barrages du Koli-Koli et de Toundoufarma. Dans ses grandes lignes, le lit mineur du Niger se présente sous l'aspect suivant : des sources à Sansanding, fonds rocheux presque constamment

apparents; de Sansanding à Bamba, affleurements moins nombreux et moins visibles; de Bamba à Ansongo, nombreuses roches; d'Ansongo jusqu'au-dessous de Lokodja, lit essentiellement rocheux. Au point de vue du régime du fleuve, il est intéressant de constater que l'âge du réseau fluvial est tel qu'il est, pratiquement, arrivé à la stabilité. L'érosion a créé un canal d'écoulement proportionné à la valeur du débit, et aucun affleurement rocheux ne constitue, à proprement parler, un barrage de retenue. Les eaux s'écoulent librement et sans à-coups.

A de très rares exceptions près, le lit mineur est unique : il faut une certaine valeur de la crue pour que les eaux circulent dans les différents canaux de dérivation et que le fleuve se divise en plusieurs bras. Enfin, sa largeur ne subit un accroissement notable que dans la cuvette du Débo, où elle atteint 3 à 4 km. Cet accroissement exerce une légère influence sur le régime d'aval, mais jamais la forme du lit n'a d'influence sur le régime d'amont. Aussi est-ce une erreur de voir un rapport quelconque entre l'allure de la crue à Koulikoro et le régulateur constitué par la région d'inondation et des lacs. Il suffit de se reporter à la différence de niveau entre Koulikoro et Kokry (32 m.) pour se rendre compte de l'impossibilité d'une pareille hypothèse.

Le lit moyen présente comme seule caractéristique d'être parfaitement adapté au régime du fleuve et d'avoir atteint une stabilité presque absolue : il faut noter que, lorsque le fleuve l'occupe, les émissaires amenant les eaux dans les lacs commencent à fonctionner, et une partie du débit s'y concentre. D'autre part, il subit, à l'Est et à l'Ouest du Débo, un élargissement dont les limites sont assez mal déterminées, mais qui offre à l'emmagasinement des eaux un vaste espace.

Le lit majeur s'écarte peu, sur la plus grande partie de son cours, du lit moyen. Il s'en sépare nettement dans la région d'inondation et constitue un vaste réservoir où s'amortissent et se régularisent les mouvements de la crue. En somme, la caractéristique du lit du Niger est de présenter, tout le long de son cours, depuis l'embouchure du Niandan, une section sensiblement constante, sauf dans le bassin d'absorption, où l'extension du lit majeur joue un rôle régularisateur important. Par conséquent, en dehors de cette région, la pente interviendra seule pour régler l'amplitude de la crue.

II. — LE MÉCANISME DES CRUES.

Les considérations qui précèdent permettent de voir clairement le mécanisme du mouvement des eaux dans les différents points du cours du fleuve. Nous n'avons pour nous l'expliquer qu'à nous reporter aux courbes de crues en nous rappelant : 1° que, toutes

choses égales d'ailleurs, la hauteur du maximum va en diminuant à mesure que l'onde de crue descend vers la mer; 2° que, pour une section et un débit donnés, une augmentation de la pente a pour effet de diminuer la hauteur des eaux et inversement; 3° que, entre la sortie et l'entrée d'un fleuve dans un réservoir interposé, la courbe des crues subit un aplatissement et que l'époque du maximum est retardée. De plus le réservoir (lac ou grandes inondations) joue, vis-à-vis du débit, un rôle régulateur : au moment de la crue, il en absorbe une partie, qu'il restitue quand il baisse. Rappelons, à ce sujet, l'influence du lac de Genève sur le Rhône et des Grands Lacs américains sur le Saint-Laurent. Les eaux commencent à monter sous l'influence des premières pluies d'hivernage : elles descendent le cours du fleuve en suivant le lit mineur. Les « eaux nouvelles », comme les appellent les indigènes, apparaissent à Kouroussa, en moyenne, le 20 avril; à Bamako et à Koulikoro, le 1er mai; à Mopti, le 15 mai; à Niafonké, le 5 juin; à Tombouctou, le 20 juin; à Bamba, le 6 juillet; à Bourrem, le 9 juillet; à Ansongo, le 14 juillet. Elles parcourent leurs différentes étapes à la vitesse de :

Vitesse. Km.			Pente moyenne par kilomètre. M.
38 à 40	par jour	de Kouroussa à Koulikoro.	0,10
32 à 33	—	de Koulikoro à Mopti. . . .	0,06
10	—	de Mopti à Niafonké. . . .	0,025
14	—	de Niafonké à Bamba . . .	0,02
32	—	de Bamba à Bourrem . . .	0,06
38	—	de Bourrem à Ansongo. . .	0,08

Ces vitesses font ressortir l'influence de la pente et, aussi, de l'élargissement du lit mineur dans la cuvette du lac Débo : entre Mopti et Niafonké, où la pente moyenne est supérieure à celle que l'on trouve entre Niafonké et Bamba, la vitesse de propagation du commencement de la crue est, cependant, inférieure à ce qu'elle est dans cette dernière partie. L'effet retardateur du réservoir du Débo est tangible. A partir d'Ansongo, la marche de cette crue occidentale devient moins perceptible, par suite de son mélange avec la crue orientale, provoquée par l'action des eaux du troisième bassin ou seconde aire de drainage. On voit alors, à mesure que l'on descend en latitude et que, par conséquent, l'on rencontre des pluies de plus en plus précoces, remonter la date du minimum : 1er juillet à Niamé, 25 juin à Say, 12 juin à Gaya, 1er juin à Badjibo. Cette croissance des époques de l'étiage que l'on perçoit d'une part en descendant des sources, d'autre part en remontant depuis l'embouchure, pour arriver à un point commun qui serait Ansongo, s'explique tout naturellement, quand on se reporte aux quantités de pluies tombées et aux périodes pendant lesquelles elles tombent : elle est à noter comme une des caractéristiques du régime du Niger.

Revenons maintenant à la région du haut fleuve. L'intensité des pluies y augmente peu à peu en juin : elle croît rapidement en juillet, pour atteindre son maximum en août et septembre ; en octobre, elle est encore très forte dans la partie montagneuse, mais diminue notablement dans tout le reste de la première aire de drainage, où elle est nulle en novembre. La conséquence de ces abondantes précipitations pluviales est une augmentation rapide du débit et, par suite, de la hauteur des eaux. Celles-ci atteignent leur maximum à Koulikoro, en moyenne vers la fin de septembre (fig. 3). En examinant les

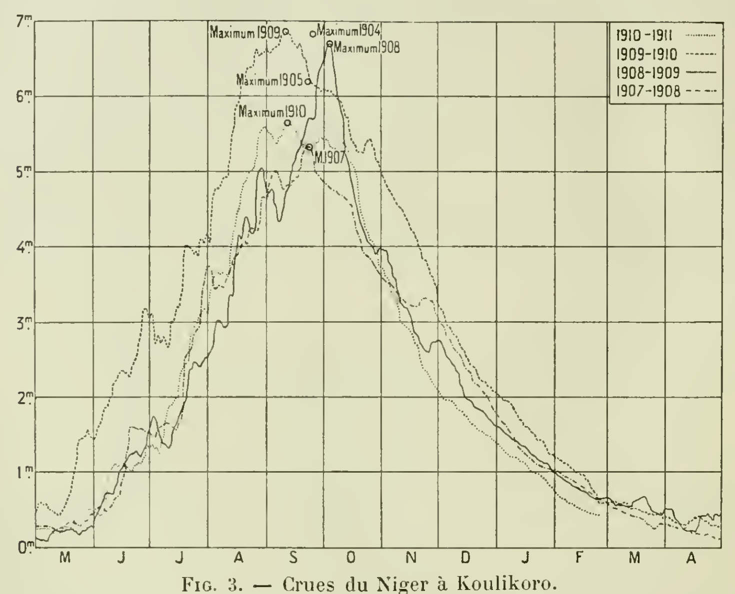


Fig. 3. — Crues du Niger à Koulikoro.

courbes de Koulikoro, on voit que les eaux atteignent leur maximum après un certain nombre d'oscillations, qui se reproduisent d'une façon assez régulière. Cette régularité a pu faire croire à une disposition particulière du canal d'écoulement constitué par le lit du fleuve, agissant sur la hauteur du plan d'eau. Mais ce n'est pas là qu'il faut chercher l'explication de ces oscillations. Elles ne sont dues qu'à des variations dans l'intensité des pluies, qui, elles aussi, atteignent leur maximum par une croissance irrégulière. C'est ainsi que l'on a remarqué que, dans la région de Siguiri-Koulikoro, les pluies diminuaient dans les commencements de mois, pour reprendre avec plus de violence dans la deuxième quinzaine. Ces variations se marquent d'une façon très apparente sur les courbes de Koulikoro. Et si l'on tient compte des combinaisons des flots des divers affluents, qui amènent à Koulikoro, à des époques différentes, les pluies de telle ou telle région, pluies elles-mêmes variables et atteignant leur maximum

après des alternatives de croissance et de décroissance, on s'explique immédiatement la forme dentelée des courbes de crue. Quant à la régularité de leurs oscillations d'une année à l'autre, elle procède de la régularité des variations des pluies; il est certain que, le jour où l'on possédera des observations suffisantes pour pouvoir construire une courbe pluviométrique se rapportant à tout le bassin de réception, elle sera, par suite de la nature des terrains, sensiblement parallèle à la courbe des crues.

En comparant la façon dont la crue atteint son maximum à Kou-

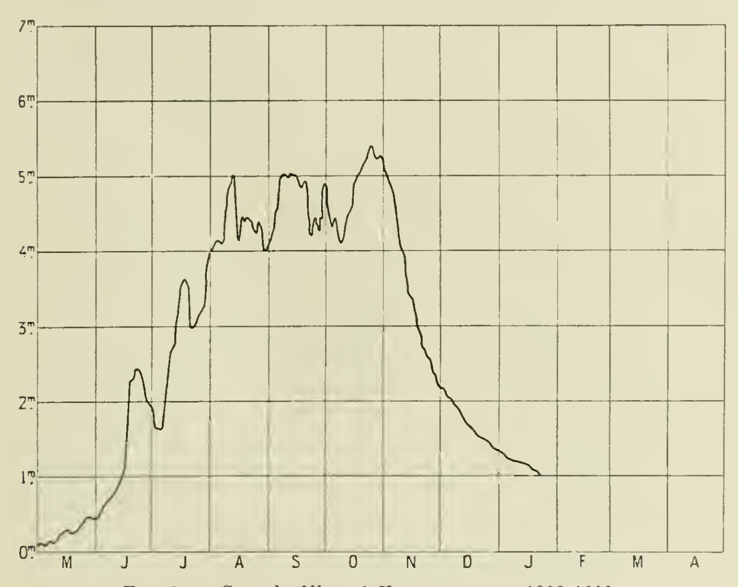


Fig. 4. — Crue du Niger à Kouroussa, en 1909-1910.

roussa (fig. 4) et à Koulikoro (fig. 3, courbe de 1909), on se rendra compte des modifications profondes produites par les apports des affluents, Niandan, Milo, Fié, Sankarani, Tinkisso, qui se jettent dans le fleuve entre ces deux points. C'est ainsi que le maximum du Niger, qui a déjà eu lieu le 10 septembre à Koulikoro, a lieu, à Kouroussa, le 25 octobre (1909).

Nous ne possédons malheureusement pas les courbes des affluents; nous en sommes réduit à suivre la crue du Niger à partir de Bamako (fig. 5). Presque tout le débit provenant de la première aire de drainage, c'est-à-dire la crue occidentale, passe en ce point. On doit en excepter celui du Bani, qui ne rejoint le fleuve qu'à Mopti. Mais, si le débit de cette importante rivière est loin d'être négligeable, par contre, il ne modifie que faiblement le mouvement des eaux, car elle arrive à son confluent après avoir coulé sur un long parcours dans

une région sans affluents. Au moment où elle se jette dans le Niger, ses mouvements, comme ceux du fleuve lui-même, se sont amortis. D'ailleurs, le volume de ses apports n'est pas à comparer avec celui du grand fleuve, quoique ce dernier soit déjà affaibli par la saignée du marigot de Diaka. En un mot, mêlant leurs eaux après un long parcours dans des terrains identiques, le Niger et le Bani ont peu d'influence l'un sur l'autre, et ce dernier n'intervient qu'en tant qu'il renforce le débit du grand fleuve, avec des mouvements en hauteur en quelque sorte parallèles aux siens. L'examen des courbes de Kou-

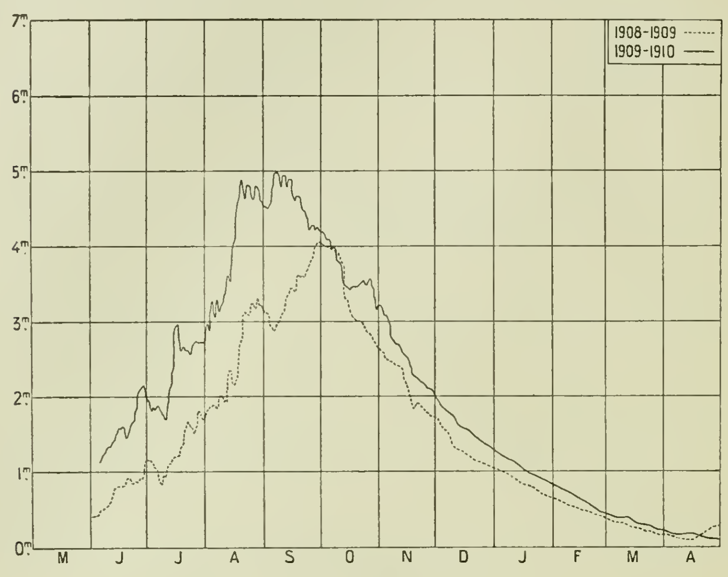


Fig. 5. — Crues du Niger à Bamako.

roussa, Koulikoro et Mopti (fig. 6) permettra de voir la dissemblance des actions des affluents du haut fleuve et du Bani. Il résulte de ce que nous venons de dire que l'on distingue nettement les mouvements de la crue occidentale en aval du Sankarani, dernier affluent guinéen du Niger. Nous les avons enregistrés à Bamako et mieux à Koulikoro, où les observations sont plus nombreuses. Nous les suivrons à partir de ce point. Considérons d'abord la marche du maximum. Il se produit à Koulikoro, en moyenne, le 25 septembre; à Mopti, le 18 octobre; à Niafonké (fig. 7), le 20 décembre; à Tombouctou (fig. 8), le 1er janvier; à Bamba (fig. 9), le 2 janvier; à Bourrem (fig. 10), le 10 janvier; à Ansongo (fig. 11), le 21 janvier; à Niamé (fig. 12), le 2 février. Nous nous arrêtons à Niamé, ne possédant pas, en aval de ce point, d'observations comparables. En effet, les dates du maximum sont variables d'une année à l'autre et fonction,

non seulement de l'époque de la crue occidentale à Koulikoro, par

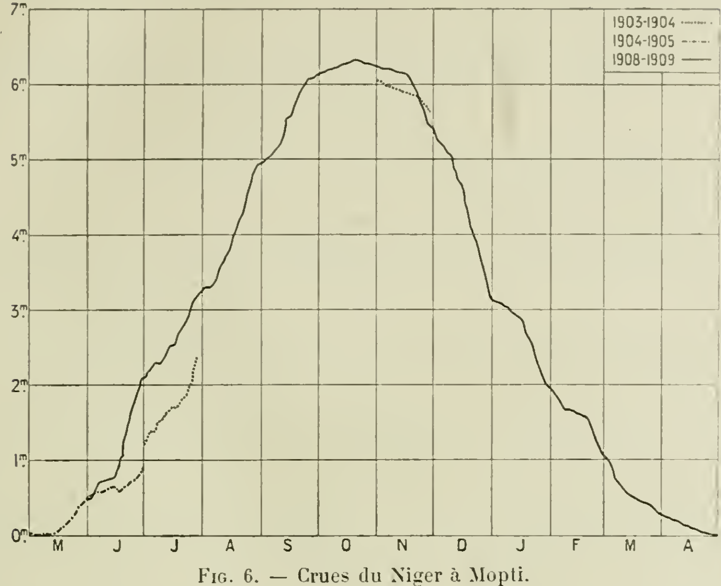


Fig. 6. — Crues du Niger à Mopti.

exemple, mais aussi de son volume total. On conçoit que, dans le bassin d'absorption, où la crue vient se concentrer, sa hauteur dé-

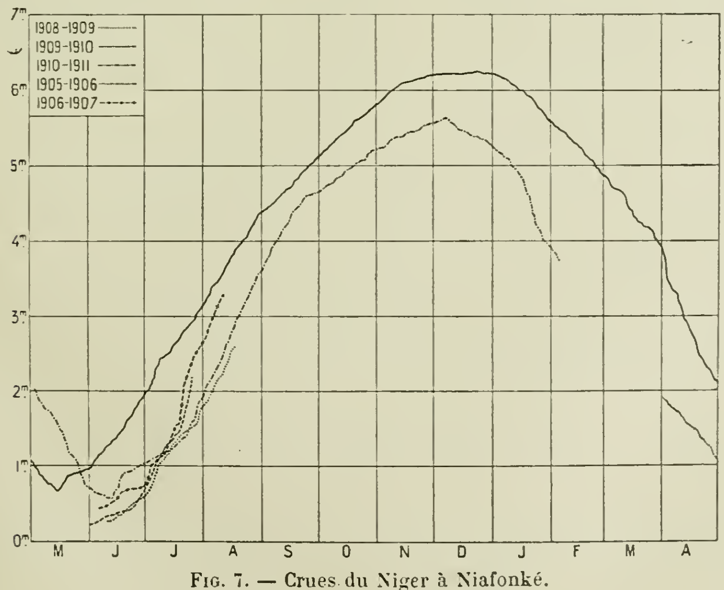


Fig. 7. — Crues du Niger à Niafonké.

pendra du volume d'eau fourni; la date du maximum, de la loi de

répartition des débits pendant la durée de la crue. Un exemple frappant est celui des années 1904-1905 et 1909-1910. Les maxima à Koulikoro ont été respectivement le 25 et le 10 septembre; ils ont été, à Bourrem, le 15 décembre et le 4 février. En ramenant ces dates à la date commune du 25 septembre à Koulikoro, on fait ressortir un écart de plus de deux mois à Bourrem (15 décembre-19 février), écart dû à la différence des volumes et à la dissemblance de la répartition des débits dans le temps.

Toutefois, cette influence n'est pas la seule qui intervienne : l'hydraulique fluviale est plus compliquée. Si nous nous reportons aux crues de 1909 et de 1910, nous voyons que les maxima se produisent sensiblement à la même date à Koulikoro (10-12 septembre). Le maximum à Ansongo, que, vu la durée de l'étale, nous prendrons au moment où commence la décrue, a lieu à des dates à peu près pareilles (5 et 11 février). D'où nous concluons que la répartition des débits a été la même. Mais, si nous examinons les même crues à Bourrem, nous voyons que les maxima ont lieu le 1er janvier et le 4 février. Cette anomalie, pour être suffisamment expliquée, demanderait des développements qui sortiraient du cadre de cet article et, surtout, un plus grand nombre d'observations prises au fluviographe enregistreur, accompagnées de mesures de débits continues. Disons seulement que les faibles différences qui apparaissent dans les hauteurs (quelques centimètres) aux environs des maxima, en des points comme Bourrem et Ansongo, laissent une certaine indécision dans la détermination précise de leur date; elles sont causées par des divergences de forme de la section du lit, de pente et d'orientation du fleuve par rapport aux vents régnants.

Pour en finir avec les anomalies de la crue, nous citerons un phénomène dont l'existence n'offre, d'ailleurs, pas un caractère de certitude absolue : il consiste en ce que, certaines années, le maximum se produit, à Bamba, quelques jours avant celui de Tombouctou. Remarquons, d'abord, que, en ces points, la crue passe par un état d'étale prolongé, les eaux se maintenant presque à la même hauteur pendant plusieurs jours, avec des différences qui ne dépassent pas quatre à cinq centimètres. Dans ces conditions, en laissant de côté toute autre cause perturbatrice, le fait que le maximum de la crue de Tombouctou, située en amont, se produit après celui de Bamba, située en aval, résulterait d'un phénomène analogue à celui que l'on constate dans les canaux à la suite des éclusées. Il arrive, en effet, que l'évacuation des eaux du sas provoque une onde qui se transmet dans le bief, se réfléchit à son extrémité et remonte à son point de départ. Par analogie, on peut concevoir que l'onde de crue maximum, rencontrant à la fin des terrains d'inondation le point, situé au-dessous de Bamba, où le fleuve revient à sa largeur normale, soit réfléchie vers l'amont

et vienne faire sentir son influence à Tombouctou. Le mouvement des eaux en hauteur étant à peu près nul à cette époque dans les deux lieux considérés, l'onde réfléchie serait enregistrée aux échelles de crue de Tombouctou, en amont, y indiquant un maximum, quelques jours après son départ de Bamba, en aval.

Nous avons vu que la crue occidentale, exception faite du Bani, passait tout entière à Bamako, ou, pour parler plus exactement, que son régime, en aval de cette ville, n'était plus modifié par l'action des affluents. Nous allons d'abord la suivre jusqu'à Ansongo, point où commence à être perceptible l'effet des apports de la deuxième aire de drainage.

La hauteur du maximum à Bamako (fig. 5) est, en moyenne, $4^{m},50$, et à Koulikoro (fig. 3) $6^{m},50$; ainsi que nous l'avons remarqué, il est atteint à la suite d'une série d'oscillations, montées rapides auxquelles succèdent des baisses moins importantes. En ces deux lieux, le lit du fleuve offre aux eaux des sections égales, le débit est le même : cette différence de 2 m. est due uniquement à la brusque augmentation de pente aux rapides de Sotouba, à quelques kilomètres en aval de Bamako. De Bamako à Sotouba, on peut estimer la pente à $0^{m},15$ par kilomètre; puis elle passe, sur une longueur de 800 m. environ, à une valeur de 5 m. par kilomètre. A Ségou, dans les mêmes circonstances de débit et de section, nouvelle diminution de l'amplitude de la crue : elle devient ici $5^{m},70$ environ, et elle est causée par l'augmentation de la pente, qui passe de $0^{m},05$ à $0^{m},10$. Notons que les oscillations de la courbe de crue à Koulikoro se reproduisent presque intégralement à Ségou, avec un commencement d'atténuation.

A Mopti (fig. 6), l'allure de la courbe s'est modifiée : par l'effet du chemin parcouru, les oscillations du plan d'eau se sont amorties; les flots qui avaient provoqué les montées partielles se sont rejoints en s'étalant; les crochets ont arrondi leurs angles; le mouvement d'ascension est devenu plus ou moins rapide, mais continu. Néanmoins, en rapprochant ce graphique de celui de Koulikoro (fig. 3), on distingue encore, quoique très atténuées, les hausses et les baisses d'amont. Ici, le maximum a lieu le 18 octobre : il s'est donc transmis, sur la longueur de 500 km. qui sépare Koulikoro de Mopti, à la vitesse de 22 km. par jour.

Notons, en passant, que l'arrivée du Bani modifie la courbe de Mopti d'une façon imperceptible.

Si nous considérons maintenant la courbe de Niafonké (fig. 7), située à 220 km. en aval de Mopti, nous voyons qu'elle se développe d'une façon presque régulière ; nous avons ici dépassé le centre de la région d'inondation, dont l'effet régulateur s'est déjà pleinement fait sentir. La hauteur du maximum a légèrement diminué : de $6^{m},25$ à Mopti

(pente, $0^m,03$ par kilomètre), elle est devenue de $5^m,70$. L'influence de l'élargissement du lit majeur l'emporte sur celle de la diminution de la pente, qui, dans toute cette région, est très faible ($0^m,02$ par kilomètre). Le maximum se produit le 10 décembre, ce qui donne, comme vitesse de propagation de l'onde de crue, 4 km. par jour, depuis Mopti. Si l'on se rappelle que cette vitesse était, dans la section précédente, de 22 km., on voit quelle est l'action retardatrice de la région d'inondation.

Lorsque l'on passe à Tombouctou (fig. 8) et à Bamba (fig. 9), on

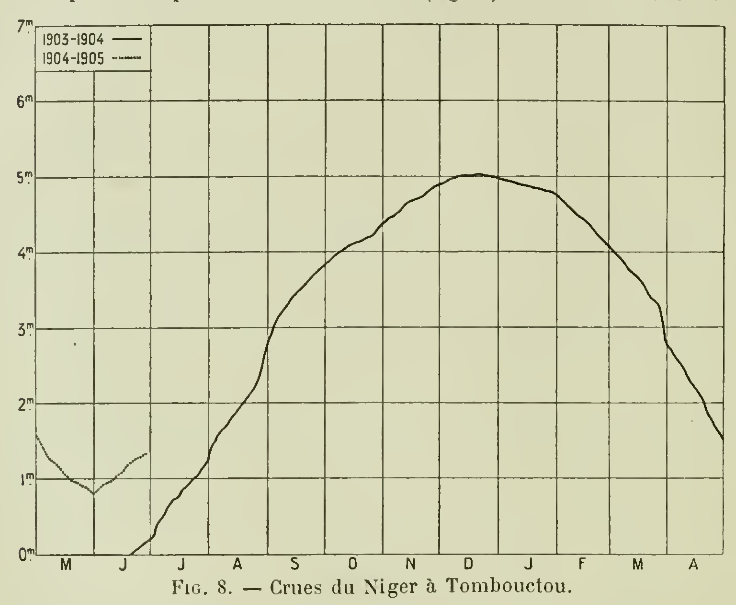


Fig. 8. — Crues du Niger à Tombouctou.

constate que, les maxima ayant lieu dans ces localités aux environs du 1er janvier, la vitesse de propagation de l'onde maximum serait de 10 km. par jour entre Niafonké et Tombouctou, et de 120 km. par jour entre Tombouctou et Bamba. Il y a là une discordance avec ce qui se passe dans le tronçon Mopti-Niafonké. Elle n'est, nécessairement, qu'apparente, la disposition des lieux s'opposant à ce que la vitesse soit aussi considérable, surtout entre Tombouctou et Bamba. De Niafonké à Tombouctou, on en trouve d'abord une explication dans le fait que la pente superficielle du fleuve augmente légèrement, par suite des saignées pratiquées dans la masse d'eau pour le remplissage des lacs situés en dérivation à l'aval de Niafonké. Citons, parmi ceux dont l'influence est prépondérante, les lacs Horo, Fati système Télé-Faguibine, sur la rive gauche; les lacs Niangai, Do, Garou, sur la rive droite. Il en résulte une petite accélération de la vitesse de propagation. Cette accélération est renforcée, dans les

environs de Tombouctou, par la diminution de la largeur du lit.

De Tombouctou à Bamba intervient le phénomène dont nous avons parlé précédemment. L'onde ou les ondes réfléchies à l'orifice qui termine la région d'inondation viennent prolonger la crue de Tombouctou, sans que leur effet se prolonge jusqu'à Niafonké, ou sans qu'elles y soient perceptibles, en raison du commencement de la décrue et de l'épanouissement du lit majeur. Cette manière de concevoir la façon dont les choses se passent aurait sa répercussion sur le calcul de la vitesse de propagation de l'onde de crue entre Niafonké

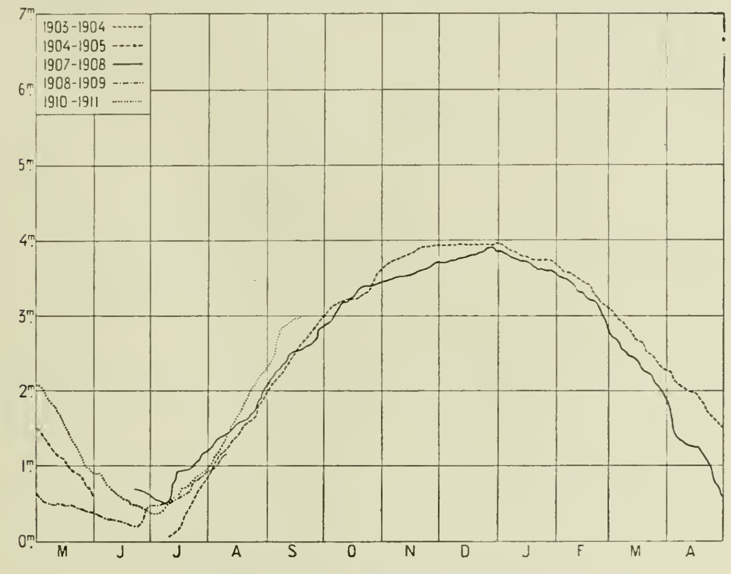


Fig. 9. — Crues du Niger à Bamba.

et Tombouctou, le maximum réel se produisant en ce dernier point avant le 1er janvier. Elle serait, en réalité, de 15 km. par jour environ. Mais il ne faut pas perdre de vue que le moment précis du maximum n'est, en somme, pas bien net dans les lieux considérés. Pour donner une idée de l'influence possible de perturbations locales, nous citerons la durée de l'étale de la crue, à Niafonké, en 1909. Les eaux se sont maintenues à une cote égale ou supérieure à $6^m,20$ à l'échelle de crue, du 5 décembre 1909 au 3 janvier 1910; à une cote égale ou supérieure à $6^m,23$, du 10 au 31 décembre, avec un maximum de $6^m,25$ les 24 et 25 décembre; dans ces conditions, le maximum peut très bien avoir été occasionné par des vents violents, soufflant à contre-courant, ayant régné ces jours-là. Même en supposant une erreur de quelques jours sur le maximum de Niafonké, ce qui ressort nettement, c'est l'action retardatrice de la région d'inondation, que l'on peut constater par comparaison avec la courbe de Mopti. Mais,

dans cette région d'étale prolongée, où le maximum est mal déterminé dans le temps, il faut renoncer à trouver la vitesse réelle de l'onde de crue maximum.

Avant d'aller plus loin, nous engageons le lecteur à examiner attentivement les courbes de crues de Mopti et de Bamba, points d'observations respectivement les plus rapprochés du commencement et de la fin de la région d'inondation. Ces deux stations, se trouvant dans des conditions de pente et de section assez semblables, permettent des comparaisons utiles : ce sont elles qui montrent le

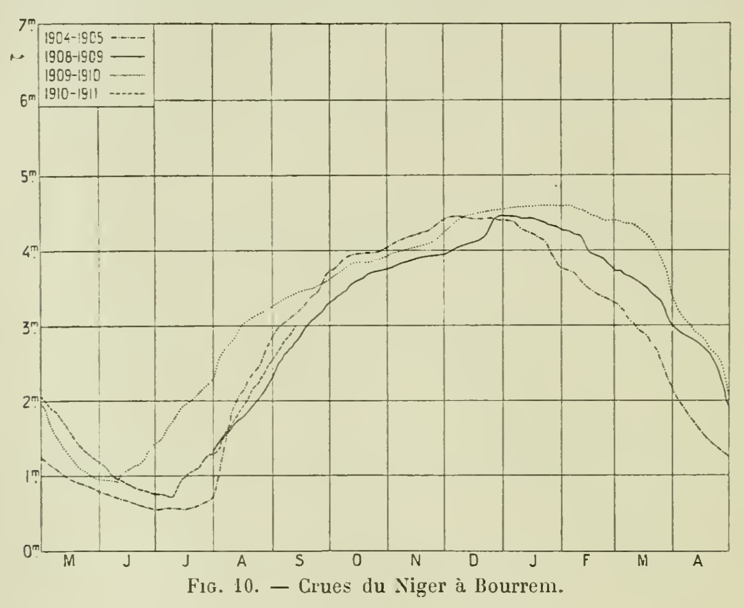


Fig. 10. — Crues du Niger à Bourrem.

mieux quel est le rôle régulateur de la région inondée. Si nous considérons, par exemple, le temps pendant lequel les eaux se maintiennent à 1 m. au-dessus de l'étiage, nous voyons qu'il est de huit mois à Mopti et de plus de neuf mois à Bamba ; par contre, l'amplitude de la crue passe de $6^{m},30$ à $3^{m},60$.

L'amplitude de la crue à Tombouctou est de 5 m., et de $3^{m},60$ un peu en aval de Bamba, diminution provoquée par l'augmentation de la pente. Nous trouvons, dans des conditions de pente analogues, une hauteur de $3^{m},80$ à Bourrem (fig. 10), avec un lit majeur plus étroit. Même hauteur, exactement, à Tosaye, à 28 km. en amont de Bourrem : le fleuve y coule dans une faille où l'on observe une largeur minimum de 160 m. ; l'influence de cet étranglement est nulle, la grande profondeur conservant la constance de la section offerte à l'écoulement. Le maximum se produit, à Bourrem, vers le 10 janvier ; à Ansongo (fig. 11), le 21 janvier, ce qui correspond à une vitesse de

propagation de 16 km. par jour de Bamba à Bourrem, et de 19 km.

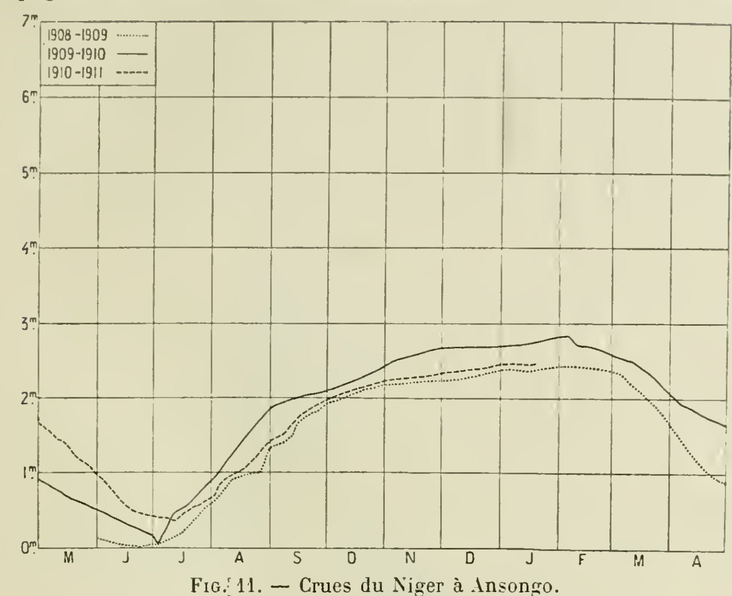


Fig. 11. — Crues du Niger à Ansongo.

de Bourrem à Ansongo. La hauteur du maximum en ce dernier point

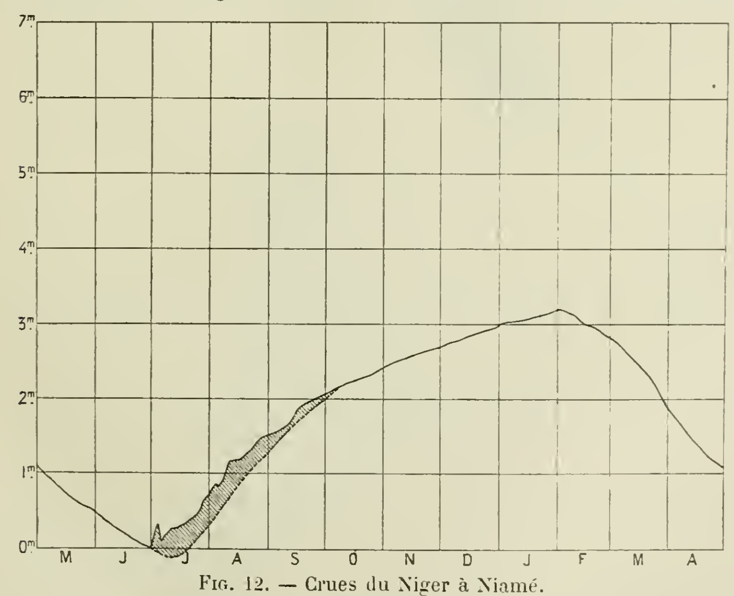


Fig. 12. — Crues du Niger à Niamé.

N. B. pour les fig. 12, 13, 14, 15. — Les surfaces ombrées indiquent ce qui revient à la crue orientale.

est, en moyenne, de 2m,50, faible hauteur due à l'augmentation sen-

sible de la pente à partir d'Ansongo. Nous avons considéré cette localité comme le lieu d'origine de la crue dite orientale, conséquence des apports de la deuxième aire de drainage. En continuant à suivre les manifestations de la crue occidentale jusqu'à Badjibo, nous trouvons un maximum de 3m,20 à Niamé (fig. 12), le 4 février : augmentation de hauteur par rapport à Ansongo due à une diminution de pente. Il est de 4m,70 à Say (fig. 13), de 3m,30 à Gaya (fig. 14), de 2m,50 à Badjibo (fig. 15), avec des variations liées à celles de la pente,

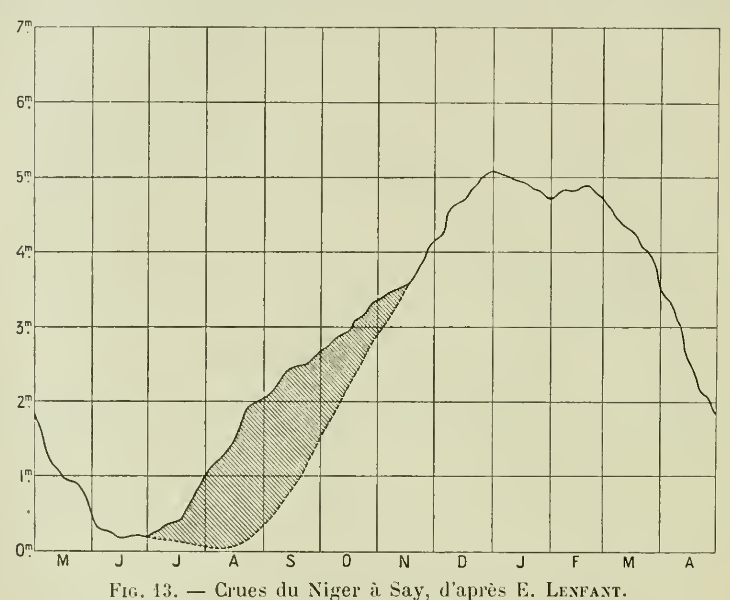


Fig. 13. — Crues du Niger à Say, d'après E. Lenfant.

puisque, dans toute cette région, les affluents sont à sec à l'époque du maximum de la crue occidentale.

Quant à la crue orientale, on en perçoit très nettement les effets dès Niamé. La reprise de la crue, qui devrait s'y produire chaque année vers le 20 juillet, sous l'influence des eaux du premier bassin seul, est avancée et a lieu le 1er juillet. A mesure que l'on descend en latitude et que le cours du Niger traverse des régions où les pluies sont de plus en plus abondantes et précoces, la crue orientale apparaît d'une façon de plus en plus caractéristique. Nous avons tracé sur les graphiques de Niamé, Say, Gaya et Badjibo (fig. 12-15) ce que serait la crue occidentale seule : les surfaces ombrées montrent alors la part qui revient à la crue orientale. Son rôle consiste d'abord, ainsi qu'on peut le voir sur les graphiques de Niamé et de Say (fig. 12-13), à avancer et à renforcer la crue occidentale, sans qu'elle s'en distingue ; puis, en un point situé entre Say et Gaya, elle prend, en quelque sorte, une existence propre et modifie l'allure générale de la courbe.

On voit alors apparaître à Gaya et à Badjibo (fig. 14-15) deux maxima

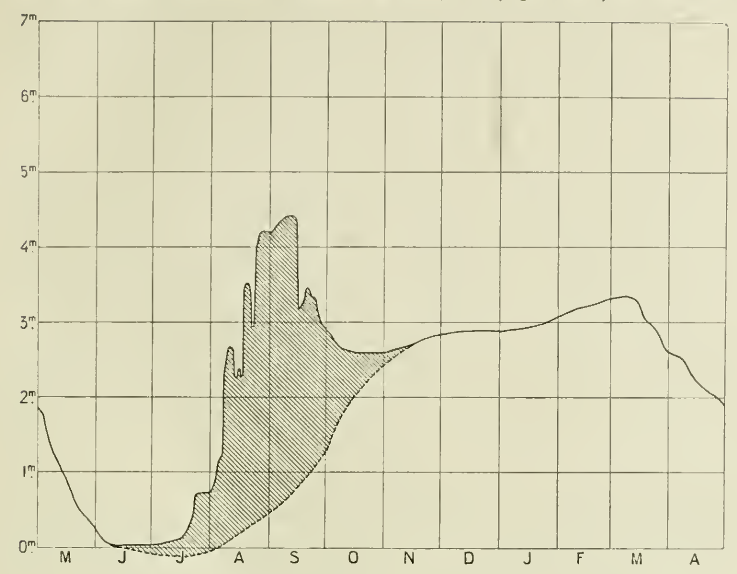


Fig. 14. — Crues du Niger à Gaya, d'après E. Lenfant.

très nets : l'un, dû aux apports du premier bassin, vers la fin de

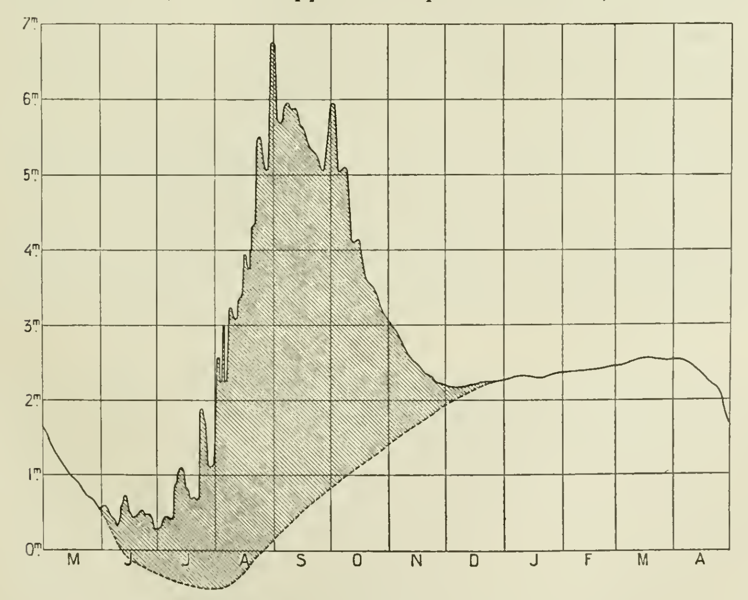


Fig. 15. — Crues du Niger à Badjibo, d'après E. Lenfant.

mars ; l'autre, dû aux eaux du troisième bassin, qui se produit à Gaya

vers le 20 août et à Badjibo vers le 1er septembre. Dans les deux lieux considérés, l'amplitude de la crue orientale est supérieure à celle de la crue occidentale : à Gaya, crue occidentale, 3m,50 ; crue orientale, 4m,30 ; — à Badjibo, crue occidentale, 2m,60 ; crue orientale, 6m,80.

Si nous suivons maintenant le mouvement de la décrue, nous constatons qu'il s'effectue avec une grande régularité. A Koulikoro, on peut encore constater quelques oscillations en octobre, causées par les pluies dans toute l'étendue du premier bassin, puis dans le courant de novembre : celles-ci proviennent uniquement des pluies des hautes régions. Cette discontinuité de la courbe de décrue est très atténuée à Mopti et imperceptible à Bamba. Si la courbe de décrue, en ce dernier lieu, ne présente pas un aspect absolument régulier, cela tient, en partie, à ce que la section offerte à l'écoulement n'est pas constamment et rigoureusement proportionnelle au débit.

Exception faite de petites reprises de crue qui marquent à l'échelle de Koulikoro, le débit du fleuve diminue graduellement jusqu'à l'étiage. A Koulikoro, il s'écoule une durée de sept mois entre le moment des plus hautes eaux et l'étiage. Dans ce laps de temps, trois causes interviennent pour soutenir le débit du fleuve : ce sont, par ordre d'importance croissante, l'emmagasinement souterrain, la persistance des pluies d'altitude et les réserves constituées dans les marécages des hauts plateaux. Les pluies des hautes régions sont peu abondantes de novembre à mars : moins abondantes et beaucoup plus espacées qu'en hivernage, elles profitent peu aux cours d'eau. Nous avons dit que l'appoint des sources était assez faible, en raison de la nature des terrains. La dernière cause est donc prépondérante : elle est encore renforcée, en aval, par l'effet de la plaine d'inondation, où se constitue une deuxième réserve. Cette action est particulièrement sensible sur le débit d'étiage : ainsi, pour une année moyenne, le débit d'étiage, à Koulikoro, est de 30 mc. à la seconde ; il est, à Tosaye, de 85 mc., presque trois fois plus considérable.

Nous avons suivi le mouvement annuel des eaux ; mais nous avons envisagé une moyenne, et l'importance de la crue est variable chaque année avec l'intensité des pluies : nous avons porté, sur le graphique de Koulikoro, les coordonnées de six maxima (fig. 3), qui fournissent une première notion de ces variations. Toutefois, il ne faudrait pas conclure de la valeur du maximum à celle de l'ensemble de la crue. Ainsi le fort maximum de 1908 est un pur accident, dû à une succession de pluies locales un peu prolongées : la crue de 1908 est tout au plus moyenne et même faible. Une crue importante et bien accentuée est celle de 1909, dont la courbe englobe toutes les autres.

Les crues du Niger se reproduisent-elles suivant une loi bien déterminée? Il serait prématuré de l'affirmer, les observations suivies et exactes n'étant pas encore en nombre suffisant. Toutefois, nous avons cru discerner une certaine constance dans les variations : les fortes et faibles crues se reproduiraient tous les trois ans, avec une crue moyenne intercalaire. Ainsi les crues de 1894, 1900 et 1909 furent très fortes et celle de 1906 bien supérieure à la moyenne. Les crues de 1904, 1907 et 1910 furent, au contraire, très faibles. La loi de variation serait donc la suivante : les crues du Niger repassent par des valeurs analogues dans une période triennale, où elles sont réparties de la façon suivante : faible, moyenne, forte.

En résumé, dans les bassins d'alimentation, le régime des eaux du Niger suit de très près le régime des pluies. La nature des terrains de réception, pratiquement imperméables, s'oppose à la constitution de réserves souterraines importantes. Nous y voyons donc, avec des différences de hauteur et de débit très accentuées, le maximum des eaux coïncider avec le maximum des précipitations pluviales et l'étiage se produire en pleine saison sèche, où les pluies ne tombent plus. Cependant, le débit n'arrive pas à s'annuler, par suite de la continuité des pluies dans la région des sources et de la constitution de réserves dans les marécages des hautes régions et dans les terrains d'inondation. Les saisons de pluies sont sensiblement les mêmes dans les deux bassins d'alimentation : donc une onde maximum de crue se forme à la même époque ici et là. Mais, retardée par le chemin à parcourir et par l'action retardatrice et régulatrice du bassin d'absorption, l'onde issue de la première aire de drainage arrive dans la deuxième seulement cinq mois après que le maximum de sa crue particulière s'y est manifesté.

C'est de ces diverses conditions de disposition des lieux, de nature des terrains et de distribution des pluies que résulte le régime caractéristique du Niger, qui, fleuve à crue unique dans les parties supérieure et moyenne de son cours, devient un fleuve à double crue annuelle dans la partie inférieure.

Mai 1912.

Lieutenant de vaisseau J.-A. MILLOT,

Chef de la Mission Hydrographique du Niger.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

L'INDUSTRIE DU COTON EN ALSACE

LES CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES D'UNE GRANDE INDUSTRIE

Robert Lévy, *Histoire économique de l'industrie cotonnière en Alsace. Étude de sociologie descriptive.* Avec une préface de M. René Maunier. Paris, Librairie Félix Alcan, 1912. In-8, xxiii + 313 p., 3 cartes hors texte, 8 pl. graphiques. 10 fr.

Si jamais une industrie a été déterminée, régie par les conditions géographiques, c'est l'industrie cotonnière d'Alsace, — proposition paradoxale de prime abord, puisque l'élément essentiel, la matière première, est exotique. Mr Robert Lévy a discerné, avec un sens géographique que l'on aimerait à rencontrer chez tous les sociologues de profession, le secret de cette fortune : il a interrogé le milieu.

La grande industrie cotonnière a débuté en Alsace, et plus particulièrement à Mulhouse, non par la filature et le tissage, — procédés familiers aux petits artisans et aux campagnards qui battaient le lin et la laine, même le coton, — mais par une fabrication plus compliquée, plus artistique : celle des toiles peintes ou indiennes ; la mise en train date de la moitié du xviiie siècle. C'était une nouveauté, empruntée, il est vrai, à la Suisse, et les Mulhousiens, avec cette décision et cette largeur d'esprit qu'ils n'ont point perdues, affranchirent ce mode de travail de toutes les entraves, de toutes les réglementations corporatives ; ce fut une industrie libre. La liberté ne suffit pas à lui donner vie.

L'entreprise ne fut rien moins qu'improvisée. Les limpides et sautillantes rivières vosgiennes, où se joue la truite, étaient célèbres aussi pour la vertu chimique de leurs eaux, et l'Intendant d'Alsace, en un mémoire de 1698, signalait « leur force singulière pour donner aux fils une blancheur que rien ne peut imiter ailleurs ». Les spécialistes vantaient leur « propriété savonneuse qui avive les couleurs, les nourrit, et ne change jamais les nuances ». C'est ainsi que la Doller, ou plus exactement une rigole dérivée, le Steinbächlein, mérita le joli surnom de « Pactole de Mulhouse ». Ce Pactole fit le renom et la prospérité de firmes comme Köchlin, Schmaltzer et Cie, Hartmann et Cie, Anthes Feer et Cie, et d'une vingtaine de maisons que l'on vit éclore de 1746 à 1768, et dont les produits conquirent d'emblée le marché d'Europe et d'Amérique. Les Mulhousiens, gens positifs et peu curieux de mythologie, n'ont pas songé à honorer la Doller sous les traits d'une déité bienfaisante.

Pourtant, la rivière non seulement leur distribuait son onde précieuse, mais les gratifiait encore d'un apport qui en d'autres lieux eût été malvenu : elle épandait sur la surface de leur république un gravier grossier, qui obstruait le sol, le rendait rebelle au labour et hospitalier tout au plus à la forêt, de sorte que les habitants n'étaient point tentés de le remuer à la charrue et préféraient exercer leurs bras aux tables d'impression, broches et métiers. L'Ill collaborait avec la Doller à créer une infertilité heureuse : ses débordements avaient dessiné une aire d'inondation où verdoyaient les prés. Sur ces prés, les toiles tendues, étalées, souvent entre des chenaux d'arrosage, séchaient à l'air et au soleil, qui achevaient de fixer les teintes ; sur le terrain graveleux de vil prix, les bâtiments « d'étendage » s'espaçaient à volonté. Les Mulhousiens se félicitaient ingénument des méfaits de leurs cours d'eau : « Cette insuffisance territoriale, confessaient leurs députés en une adresse à l'Assemblée Nationale, en 1790, a fait naître l'industrie dans nos murs. »

Le territoire n'était pas déjà si « insuffisant ». A la lisière des prés, les fourrés d'arbres se hérissaient, depuis la Haardt, décor de fond de la cité mulhousienne, jusqu'à la bordure des Hautes Chaumes. Ces bois, sous une exploitation ruineuse, s'éclaircissaient à vue d'œil, si bien que, vers 1766, les industriels s'avisaient d'expérimenter le chauffage à la houille, à l'exemple de leurs confrères de Bâle et de Zurich. Par grâce spéciale, un gîte houiller s'offrit aux Mulhousiens, à quelques lieues de distance, celui de Ronchamps. C'est avec du charbon de Ronchamps que Jean Dollfus pratiqua ses essais, aux frais de la ville, pour le bien de la communauté.

Mr Robert Lévy assure que l'Alsace, tant pour les arrivages que pour les expéditions des matières et marchandises, bénéficiait de voies navigables, de celle du Rhin surtout. La batellerie, en effet, était active sur le fleuve ; mais en quelle mesure desservait-elle la région cotonnière ? « La proximité des affluents du Rhône, écrit encore l'auteur (p. 23), permettait à la province de communiquer facilement avec la Méditerranée. » Quelques précisions ici se laissent désirer.

Le réseau routier d'Alsace fut de bonne heure bien aménagé, n'eût-ce été que pour les mouvements de troupes ; les charrois y circulaient et les voyageurs de commerce, d'autant plus aisément que de bonnes auberges marquaient les étapes. L'Alsace était sillonnée par le transit ; elle jouait le rôle, selon l'expression de Mr Vidal de La Blache, d'un « carrefour européen ».

La localisation des manufactures était donc commandée par les circonstances physiques ; les vallées vosgiennes furent pour elles les lieux d'élection. Vérité que Mr Robert Lévy a illustrée de trois cartes qui montrent la distribution de l'industrie : en 1787, après la période d'installation ; en 1845, à la veille de l'ère des chemins de fer, et en 1910. Sur les trois cartes, les couloirs de la Doller, de la Fecht, de la Thur, de la Liévrette sont jalonnés d'établissements ; depuis 1840, celui de la Bruche s'est animé de filatures et tissages[1], pour compenser la disparition des fabriques du

1. J. B. Masson, *Das Bruchstal und Seine Nachgebiete. Eine siedlungs- und wirtschaftsgeschichtliche Studie*, Saverne, 1912, p. 97.

Nord de l'Alsace. Dans le dernier demi-siècle, un resserrement s'est opéré; le nombre des localités vouées au traitement du coton est resté le même : 64 en 1845, 62 en 1910; on relève quelques déplacements : par exemple Haguenau, Sarre-Union, Strasbourg ne figurent pas sur la liste de 1910, qui compte quelques noms nouveaux; plusieurs petites firmes ont disparu; d'autres se sont consacrées à un nouvel article : c'est le cas de Sainte-Marie-aux-Mines, qui, de centre cotonnier, s'est transformée en centre lainier; des 34 tissages de 1845 il ne subsiste qu'un seul, en 1900, avec une filature.

Dans l'ensemble, ce coin d'Alsace a été le théâtre d'une concentration, dans l'acception économique plutôt que géographique du terme, c'est-à-dire d'un renforcement des capitaux, de la main-d'œuvre, de l'outillage, mais sans déplacement, contrairement à la migration de l'Est à l'Ouest qui affecta, au XVIIIe siècle, l'industrie textile anglaise, « à la suite de l'invention du métier mécanique et de l'utilisation de la vapeur » (p. 33). En Alsace, ni les nouvelles voies de transport ni les progrès techniques n'ont prévalu contre l'emprise du milieu : les manufactures, asservies d'abord à la puissance hydraulique, s'en sont émancipées, et la « houille verte » ne leur fournit plus qu'un cinquième de la force motrice; elles n'ont, pourtant, pas cherché domicile dans la plaine, où l'amenée de la matière première et du combustible eût été moins onéreuse que vers la montagne. Chose curieuse : l'industrie cotonnière n'a pu s'acclimater en dehors du faisceau des vallées; à Sierentz, entre Mulhouse et Bâle, à Strasbourg, les entreprises ont avorté. C'est encore une raison d'ordre géographique qui explique l'échec : le terroir du plat pays est si riche que le paysan ne fut pas attiré vers les ateliers et les usines. C'est ce que notait, en 1698, l'Intendant d'Alsace : « A l'égard des manufactures de la province, il est certain que la fertilité de la terre y est un obstacle, le peuple s'occupant plutôt à la faire valoir qu'à toute autre chose. » D'ailleurs, le gouvernement, par préméditation, éloignait du campagnard la dangereuse tentation et cantonnait les fabriques, les empêchait d'essaimer, pour ne pas « porter préjudice à l'agriculture, disait un arrêt du Conseil du 3 mars 1789, en lui enlevant les bras dont elle avait besoin ; et S. M. a cru qu'il était d'une bonne administration de circonscrire lesdites manufactures et de forcer ainsi l'industrie de refluer vers les lieux de la province d'Alsace où elle a peu d'activité. » De même les manufactures ont été écartées de la ligne du Rhin, pourvoyeur d'énergie et avenue du trafic : mais on maintenait le vide dans le rayon douanier, par peur de la contrebande.

Seul le bassin de Mulhouse, grâce à son ingrate complexion géologique, s'est peuplé, quoique enchâssé dans le bas pays, de toutes sortes d'établissements. Mais la position de Mulhouse au croisement des grandes routes naturelles, ses affinités longtemps cultivées avec la Suisse, d'où elle tira l'argent, les éducateurs industriels, les modèles, l'ont élevée à l'importante dignité de métropole cotonnière : elle a bénéficié, dès le milieu du siècle dernier, de la construction du canal du Rhône au Rhin, qui l'approvisionna à meilleur compte de charbons du Centre et de garance du Midi. Mr Robert Lévy n'a pas encombré son exposé de statistiques du transport et du trafic : on lui aurait su gré de quelques chiffres.

L'industrie cotonnière alsacienne a-t-elle joui de ses débouchés naturels ? Si la question ressortit à la géographie, les conceptions économiques et politiques ont de tout temps et jusqu'à nos jours troublé les relations et les échanges et dévié les courants. Voici quelques témoignages. Sous l'influence des corporations jalouses de leur monopole, le magistrat de Mulhouse avait défendu, dans la ville même, la filature et le tissage du coton, mais l'avait toléré, même encouragé aux alentours, en dehors des confins de la République, dans l'évêché de Bâle, dans les vallées alsaciennes : ainsi se constitua, autour du centre, une annexe, une région mulhousienne *largo sensu*.

Les appartenances alsaciennes demeurèrent, on le sait, économiquement étrangères à la France de l'Ancien Régime : en particulier, l'interdit était jeté sur les toiles peintes, ou indiennes, très à la mode au XVIIIe siècle pour la toilette et l'ameublement. Outre les autres industries textiles qui réclamaient protection, c'est le privilège de la Compagnie des Indes qu'on s'inquiétait de sauver. L'arrêt du 10 juillet 1785, qui aboutit à la prohibition absolue des indiennes d'Alsace, dénonce une des préoccupations de la politique coloniale française [1]. La Révolution consomma l'œuvre unitaire, au point de vue douanier [2] : Mulhouse, isolée de ses dépendances, finit par solliciter son incorporation à la France.

Cette union, saluée par les cœurs, lésa d'abord les intérêts matériels des industriels alsaciens : les guerres de la Révolution et de l'Empire, le blocus continental ne leur livrèrent pas, contrairement à une légende trop flatteuse, le marché européen; le coton ne suivit pas le canon. C'est avec la paix que l'article de Mulhouse reprit le chemin du Vieux et du Nouveau Monde.

Après une revue chronologique des crises et des « essors » jusqu'à la date fatale de 1871, après une étude de l'organisation du marché, l'auteur s'arrête court et ne conclut pas, fidèle à sa méthode d'observation strictement objective [3].

Il a mis en relief le phénomène le plus significatif à notre point de vue : ce qu'il appelle la « constance de la distribution géographique », c'est-à-dire le développement de l'industrie, dans son cadre primitif, selon la règle de l'unité de lieu.

Sous le vocable de la sociologie, Mr ROBERT LÉVY a écrit de bonnes pages de géographie historique, qui gagnent encore par l'autorité de la documentation. Mr A. DEMANGEON, dans sa thèse sur *Les sources de la géographie de la France aux Archives Nationales*, avait éveillé l'attention des géographes sur l'utilité des recherches archivales. Mr ROBERT LÉVY a puisé la substance de son livre dans les dépôts des villes d'Alsace et de Suisse (Bâle et Zurich), des administrations centrales à Paris, dans les collections de manuscrits de

1. Voir le récent ouvrage de EDGARD DEPITRE, *La toile peinte en France. Industrie, commerce, prohibitions*, Paris, M. Rivière, 1912.

2. Grâce au tempérament de l'admission temporaire les fabricants alsaciens continuèrent à acheter des toiles à l'étranger, pour les réexporter après teinture et impression.

3. La méthode de Mr ROBERT LÉVY a été exposée non par lui-même, mais par Mr R. MAUNIER, professeur à l'École khédiviale de Droit du Caire. Cette préface, écrite dans le plus pur idiome économiste, nous enseigne que tout ordre de phénomènes est susceptible de trois sortes de connaissances : « la connaissance *descriptive*, qui constitue ce qu'on appelle l'*histoire*; la connaissance *explicative*..., qu'on nomme la *science*; la connaissance *normative*..., qu'on appelle l'*art* ». Mr ROBERT LÉVY semble s'être enfermé de parti pris dans la première de ces formules.

plusieurs bibliothèques. Il a produit une œuvre d'une véritable tenue scientifique, et qui porte témoignage du génie et du labeur de l'Alsace[1].

B. Auerbach.

CHINE DU NORD ET CHINE DU SUD

D'APRÈS LES DERNIERS VOLUMES DE F. VON RICHTHOFEN

China. *Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien von* Ferdinand *Freihern* v. Richthofen. Berlin. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) :

Dritter Band. *Das Südliche China. Nach den hinterlassenen Manuscripten im letztwilligen Auftrag des Verfassers hrsg.* von Ernst Tiessen, 1912. In-4, xxxi + 817 p., index pour les vol. II et III, 101 fig. dessins et coupes, 6 pl. tabl., profils géol. col. et carte géol. col. 32 M.

Fünfter Band. *Enthaltend die abschliessende palaeontologische Bearbeitung der Sammlungen F. von Richthofens, die Untersuchung weiterer fossiler Reste aus den von ihm bereisten Provinzen sowie den Entwurf einer erdgeschichtlichen Uebersicht China's, von* Dr. Fritz Frech, 1911. In-4, xii + 289 p., index, 2 pl. tabl. et phot., 31 pl. fossiles, 1 pl. carte. 32 M.

Atlas von China. *Orographische und geologische Karten von Ferdinand Freiherrn von Richthofen... Zweite Abtheilung. Das Südliche China (zum dritten Textband gehörig). Bearb. von* Dr. M. Groll. [Sans date.] In-fol., [i] + vi p. à 2 col.; bibliographie cartographique, col. 7-12; cartes à 1 : 750 000 (n[os] impairs, cartes topogr.; n[os] pairs, cartes géol.), pl. 27-54. 52 M.

Le nom de Richthofen est indissolublement lié à l'histoire de l'exploration de la Chine. Son grand ouvrage : *China* restera le travail fondamental pour la connaissance géologique et géographique de cette grande région du globe[2].

Pendant les vingt dernières années de sa vie et jusqu'à sa mort (6 octobre 1905), malgré les nombreuses occupations que lui donnait sa haute situation, Richthofen ne cessa de suivre avec intérêt tous les événements qui se produisaient en Chine et toutes les publications qui paraissaient sur ce pays. Ses idées sur la constitution de l'Asie orientale resteront à la base de tous les travaux futurs; ses notes sur ce sujet ont eu un grand retentissement.

Malheureusement, la mort l'a surpris avant que son œuvre soit achevée. Aussi la baronne de Richthofen et tous ceux qui l'entouraient ont-ils désiré que ce travail fût terminé. Les concours financiers ne firent pas défaut : l'Empereur d'Allemagne, l'Académie prussienne des Sciences, la

1. Quelques observations. P. 16. *Zunftmeister* est traduit par chef de tribu. — P. 25. Pourquoi orthographier *Angeruilliers*, au lieu de *Angervilliers ?* — P. 104. Qu'est-ce que la localité appelée *De Barre*, qui figure en effet sur la liste de la statistique de 1847 (p. 132)?

2. *Erster Band. Einleitender Theil.* 1877. In-4, xliv + 758 p., index, 29 fig. dessins et coupes, 11 pl. cartes (épuisé). — *Zweiter Band, Das Nördliche China*, 1882. In-4, xxiv + 792 p., 126 fig. dessins et coupes, 1 pl. phot., 7 pl. coupes et cartes, 32 M.— *Atlas von China. Erste Abtheilung. Das Nördliche China (zum zweiten Textband gehörig)*, 1885. In-fol., [i] + x p. à 2 col., 1 pl. tabl. d'assemblage; cartes à 1 : 750 000, pl. 1-26 (n[os] impairs, cartes topogr.; n[os] pairs, cartes géol.). 52 M. — *Vierter Band. Palaeontologischer Teil. Enthaltend Abhandlungen von...* [5 auteurs], 1883. In-4, xvi + 288 p., 15 fig., 54 pl. 32 M.

maison Dietrich Reimer, qui avait publié trois volumes de *China* et la première moitié de l'Atlas, etc. Les concours scientifiques ne manquèrent pas non plus : MM[rs] E. Tiessen, M. Groll, F. Frech assumèrent la tâche difficile de reprendre en sous-œuvre le travail inachevé. Ils se sont efforcés de tenir le plus grand compte des précédents travaux de Richthofen et des portions de manuscrits qu'il avait laissées, de sorte que ses idées inspirent encore tous ces volumes.

Mais il manquera toujours la marque du génie et de l'expérience du grand savant et du grand explorateur, et les conclusions générales que l'on pouvait attendre de son esprit de synthèse. C'est un travail ingrat et difficile que de terminer l'ouvrage inachevé d'un maître.

I

Je n'exposerai pas ici la structure de l'Asie orientale, telle que nous la connaissons maintenant, grâce surtout à Richthofen. Ce travail a été fait d'une façon remarquable, ici même, par L. Gallois[1]. Je me contenterai de montrer l'importance des volumes qui viennent d'être publiés et d'indiquer leurs principales conclusions.

Le volume III, dû à E. Tiessen, comprend trois parties :

1° La description du Sseu-tch'ouan, la plus importante et la plus riche des provinces de l'Empire Chinois; on y trouve une vue d'ensemble du Sud-Ouest de la Chine et de ses régions naturelles[2];

2° L'étude des régions montagneuses situées à l'Ouest du Sseu-tch'ouan, c'est-à-dire du système montagneux qui constitue la moitié Nord-Est du Tibet; elle est fondée sur une analyse approfondie de tous les voyages faits depuis 1905. La carte du Tibet a dû, de ce chef, être redessinée dans toutes ses parties;

3° De fort importantes données sur le Sud-Est de la Chine, région à peu près inexplorée et peu étudiée depuis Richthofen.

Le volume V contient l'étude paléontologique que F. Frech a faite des collections encore inédites de Richthofen, et aussi la mise en œuvre des travaux d'explorateurs plus récents, français, hollandais, américains et japonais. Les résultats les plus intéressants sont la preuve d'une extension considérable du Permien et la première mention du Crétacé en Chine. On y trouvera aussi un exposé très complet des connaissances sur les gisements de charbon de Chine, au point de vue de leur âge et de leur extension ; on y notera surtout des vues d'ensemble, qui s'appliquent à de grandes régions du reste de l'Asie, et qui mettent en relation l'histoire géologique de la Chine avec celle des autres pays du globe.

L'Atlas du Sud de la Chine, dû à M. Groll, s'appuie en partie sur les cartes de Richthofen et de Kiepert, dont la gravure était terminée depuis 1885. Il comprend 14 cartes topographiques à 1 : 750 000 et, en regard, les cartes

1. L. Gallois, *La structure de l'Asie orientale, d'après les travaux récents* (*Annales de Géographie*, XIV, 1905, p. 245-258).

2. Voir le tableau d'ensemble que E. Tiessen a donné dans les *Mitteilungen des Ferdinand von Richthofen-Tages, 1911* (Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1911) : *Das Südwestliche China* p. 1-37).

géologiques correspondantes, à la même échelle ; ce luxe de cartes donne beaucoup plus de clarté. Il est regrettable seulement, à mon avis, que toutes ces cartes de détail n'aient pas été condensées en une carte d'ensemble, qui, malgré certaines lacunes, aurait résumé avec netteté l'état de nos connaissances sur la géologie de la Chine. Il y a là un travail de mise au point et de synthèse cartographique qui aurait certainement tenté Richthofen.

Parmi les faits les plus importants qui ressortent de cette publication, deux peuvent attirer spécialement l'attention des géologues et des géographes.

C'est, tout d'abord, l'opposition tranchée existant entre le Nord et le Sud de la Chine, qui forment deux grandes entités géographiques très différentes.

1° Au point de vue de l'oroplastique. Le Sud de la Chine (à l'exception d'une région relativement plate dans le bassin du bas Yang-tseu et du bas Si-kiang) est un pays de montagnes à direction WSW-ENE, sauf dans les régions les plus méridionales du Sud-Ouest, où les directions commencent à prendre l'allure méridienne des chaînes de l'Indochine. Il s'oppose aux pays tabulaires, aux massifs interrompus et aux grandes étendues plates du Nord de la Chine;

2° Au point de vue géologique. Les formations paléozoïques et une partie des formations de la base du Mésozoïque sont plissées et constituent le substratum des régions montagneuses. D'importants dépôts horizontaux de grès rouges, formés dans des lagunes d'âge mésozoïque, donnent un caractère spécial à certaines régions assez considérables, probablement effondrées à l'intérieur des massifs montagneux;

3° Au point de vue de la nature des sols récents. Les couvertures épaisses de loess, si typiques du Nord, s'observent jusqu'à la limite des régions Nord et Sud de la Chine et probablement jusque dans les montagnes de l'Extrême-Ouest, sur les bords du Tibet. Au contraire, sur les montagnes du Sud, on ne trouve que des produits de décomposition non transportés; dans les vallées, il existe seulement des produits alluviaux ;

4° Au point de vue des conditions climatiques. Les facteurs océaniques du climat de mousson dominent dans le Sud, et l'influence des facteurs continentaux y diminue de plus en plus; une chaleur plus considérable est, d'ailleurs, en relation avec la position plus méridionale, dont l'influence est surtout manifeste pendant les hivers doux ;

5° Au point de vue de la végétation spontanée. Les pays du Sud, par suite des précipitations atmosphériques plus régulières et de l'absence du sol de loess qui absorbe l'humidité, sont couverts, jusque sur les montagnes, d'un tapis verdoyant, tandis que, dans le Nord, les montagnes et les collines ne portent qu'un gazon discontinu et ras;

6° Au point de vue des plantes utiles. Les conditions sont favorables, dans le Nord, pour la culture du froment, du mil, du coton, des fruits à coques; dans le Sud, au contraire, pour celle du riz, du thé, de la soie et de l'huile de tung;

7° Au point de vue des moyens de communication. Dans le Nord, on peut se servir de voitures et de bêtes de somme; dans le Sud, au contraire, il y a de nombreux sentiers pour piétons, sur lesquels on ne peut trans-

porter les fardeaux qu'à dos d'homme. Malgré son caractère montagneux, cette région du Sud est traversée par un réseau très complet de routes d'eau, navigables ; le Nord, à part certaines régions de la grande plaine, ne possède ces voies navigables que par place.

Les limites entre la région Nord et la région Sud sont très nettes dans l'Ouest; elles s'atténuent dans l'Est. A divers autres points de vue, on pourrait aussi diviser la Chine en trois régions : la Chine Moyenne, qui correspondrait au bassin du Yang-tseu et à celui du Tsi-kiang, serait une région caractérisée par son climat plus chaud, susceptible de produire la canne à sucre et d'autres produits subtropicaux; mais, au point de vue de la géographie physique et de la géographie économique, Richthofen pense qu'il est plus correct de garder la division de la Chine en deux régions seulement. Au point de vue morphologique, Richthofen a montré que, dans l'Est de l'Asie, depuis le Sud du Yun-nan jusqu'au détroit de Bering, il existe une série de guirlandes qui déterminent la limite entre la région maritime et la région continentale; cette limite permet de séparer la Chine du Sud de la Chine du Nord.

II

Un second point traité dans les volumes récemment parus de *China* est l'histoire géologique de la Chine. Et nul ne pouvait résumer cette question mieux que F. Frech [1].

L'histoire de la Chine commence dès le Cambrien; elle peut se diviser en trois grandes ères.

I. *Ère de submersion continue par la mer.* — Elle a duré pendant le Cambrien [2], le Silurien inférieur et même jusqu'au Dévonien, pour le Sud de la Chine.

II. *Ère des changements dans l'étendue des mers et des plissements orogéniques variés.* — Elle commence, dans le Nord de la Chine, dès la fin du Silurien; dans le Centre et le Sud, avec le Carbonifère supérieur; dans les deux régions, elle dure jusqu'à la fin de l'époque triasique.

Une première époque de plissements a déterminé, au commencement du Dévonien, la formation de la chaîne de montagnes du Kouen-lun et du Tsin-ling, qui, en effet, constitue la limite Nord de la transgression du Dévonien moyen; cet étage y est représenté par un conglomérat.

Au Dévonien moyen et supérieur correspond, dans toute la Chine du Sud, dans l'Indochine, dans la Birmanie supérieure et dans le Centre de l'Asie, une époque de sédimentation marine.

Au Carbonifère supérieur, la région considérable du Chan-si, du Chen-si,

1. Voir le chapitre final du 5e volume : *Zusammenfassung. Kurze Uebersicht der Geschichte der Meere und Gebirge in China* (p. 243-266). — Ce chapitre a paru, développé sur certains points, résumé sur d'autres, dans les *Mitteilungen des Ferdinand von Richthofen Tages, 1911* : *Die geologische Entwicklung Chinas* (p. 38-61).

2. On sait que, dans les schistes cambriens, on trouve sur les bords du Yang-tseu des galets striés, preuve de l'existence d'une période glaciaire; voir : Bailey Willis, *Research in China*, Washington, 1907, 3 vol. et atlas (analysé dans *XVIIe Bibliographie géographique 1907*, n° 615).

du Chan-tong et probablement aussi tout le Sud-Est de la Chine proprement dite, deviennent continentales : la limite des terres et des mers est placée de telle sorte que l'Est de la Chine est relié au continent nord-asiatique; en effet, tous les dépôts marins connus dans le Sud-Ouest appartiennent au Permien.

Pendant le Permien, et pour la dernière fois, s'observe un déplacement de la limite des continents et des mers; à cette époque encore l'axe du Kouen-lun constitue la principale de ces limites. Au Nord de cette chaîne, on ne connaît que le Permien continental, tandis que de très nombreux gisements de fossiles, depuis les klippes du Tibet occidental jusqu'au Yunnan, au Sseu-tch'ouan, à Nankin, à Loping, marquent l'extension de la mer permienne.

De cette histoire paléozoïque, ressort principalement le rôle dominant du Kouen-lun [1], qui se présente comme l'arête dorsale du centre de l'Asie centrale et orientale, que l'on considère la répartition des mers paléozoïques, les chaînes de plissements ou la situation des bassins houillers, qui, en Chine comme ailleurs, se trouvent surtout sur le bord des anciens continents.

III. *Ère des régimes continentaux* [2]. — Elle commence à la fin du Trias, c'est-à-dire avec le Rhétien et certainement avec le commencement du Jurassique. A l'époque jurassique, toute la Chine a été à l'état continental, et c'est alors que commencèrent à se produire les grandes failles. Ce n'est que tout à fait dans le Sud (Tonkin et Annam) que l'on trouve des dépôts marins du Lias moyen et supérieur, qui couvraient alors toute l'Indochine.

L'étude de la répartition des Mammifères permet également d'arriver à des conclusions intéressantes.

Dans l'ensemble, le développement du monde animal en Chine pendant tout le Pliocène et pendant le Quaternaire ancien est inséparable de ce qui s'est passé dans l'Inde, de telle façon qu'il faut parler d'une faune indochinoise [3].

Pendant la période froide du Quaternaire, vint du Nord une invasion d'une faune arctique qui s'était développée dans l'Est de la Sibérie, dans les régions froides polaires; elle se serait étendue jusqu'au Yang-tseu. Au contraire, le pays entre le Yang-tseu et le Tsinling ressemble beaucoup plus, au point de vue faunistique, au Sud.

Toutes ces modifications de la faune, pendant l'époque glaciaire et après elle, nécessitent une distribution des plaines, des montagnes et des mers qui ressemble tout à fait à la distribution actuelle, tout au moins dans ses

1. Plus jeunes que le système du Kouen-lun sont les chaînes indochinoises N-S que E. Suess a appelées les Altaïdes du Sud ; elles se sont plissées tout d'abord à la fin du Carbonifère et ont été disloquées puissamment par des failles post-triasiques; elles forment la partie la plus importante des montagnes du Sud de la Chine et se poursuivent dans la Birmanie supérieure et dans le Tonkin.

2. Il faut noter que, dans le Sseu-tch'ouan, les argiles schisteuses et les grès argileux des charbonnages contiennent des *Unio* et des *Cyrena*, très voisines de celles du Weald. — Le Crétacé moyen et supérieur, le Tertiaire inférieur et moyen manquent dans la Chine. Au Tertiaire moyen, il s'est produit des phénomènes de plissements.

3. Le mot me paraît mauvais et prêter à confusion ; je crois qu'il vaudrait mieux prendre le terme Sino-indien.

traits généraux. On peut en conclure que, à l'époque pliocène, il y avait de grandes steppes, des forêts et des lacs.

Ces données paléontologiques et zoologiques seraient en contradiction, d'après Schlosser, avec les hypothèses qui faisaient intervenir des mouvements tectoniques puissants à des époques géologiques tout à fait récentes, hypothèses qui sont, cependant, fondées sur des arguments géographiques très plausibles[1].

Il y aurait par ailleurs à résumer et à discuter une foule de données intéressantes dont cet ouvrage est plein et qui font de lui la digne consécration du monument fondamental qu'est le *China* de Richthofen.

Paul Lemoine.

1. Voir : Emmanuel de Martonne, *L'évolution du relief de l'Asie centrale, d'après des publications récentes* (*La Géographie*, XXIII, 1911, p. 39-58 ; dessins, phot. et carte à 1 : 25 000 000 fig. 15-20).

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

FRANCE

La navigation intérieure en France. — L'Association Française de Navigation Intérieure, que préside Mr Linyer, s'est décidée à publier un Bulletin trimestriel de publicité et de propagande, *La Navigation intérieure*, dont le premier numéro a paru en octobre 1912. Nous recueillons, dans ce fascicule, les intéressants renseignements suivants. Le 23 septembre 1912 a été créé, au Ministère des Travaux Publics, un Office National de la Navigation, ayant pour objet de centraliser et de porter à la connaissance du public les renseignements de toute nature concernant la navigation intérieure, ainsi que de rechercher tous les moyens propres à développer la navigation; de provoquer et, au besoin, de prendre toutes mesures tendant à améliorer l'exploitation des voies navigables. En même temps, il est institué, auprès de cet Office de la Navigation, un Comité consultatif de la Navigation intérieure. Ce Comité se réunira au moins une fois par an et donnera son avis sur toutes les questions qui lui seront proposées par le Ministre au sujet de la navigation intérieure. Une Commission extraparlementaire, chargée d'étudier et de proposer les combinaisons financières propres à assurer la rapide exécution des grands travaux de navigation intérieure ou maritime dont l'utilité aura été reconnue, a été, d'autre part, nommée le 12 septembre. Le président du nouvel Office National de la Navigation est Mr Charles Blanc, Conseiller d'État; le vice-président, Mr Dusuzeau, Inspecteur général des Ponts et Chaussées. L'Office comprend dix membres en tout. Le Comité consultatif, qui comprend quarante membres, est présidé par Mr Pierre Baudin, Sénateur, président de la Ligue Maritime Française; enfin, Mr de Freycynet préside la Commission extraparlementaire.

La question de l'amélioration du Rhône. — Nous avions signalé, il y a deux ans, le concours institué par l'Office des Transports, qui groupe 28 Chambres de Commerce du Sud-Est de la France, en vue de trouver la meilleure solution pratique pour l'aménagement et l'utilisation du Rhône[1]. Il s'agissait d'un concours d'idées, plutôt que de projets définitifs, dans le but d'orienter vers les solutions réalisables un courant d'opinion unanime. Sur treize projets annoncés, quatre ont été primés. Il est à remarquer que celui qui a le plus retenu l'attention du jury, dû à MMrs Billet et Givoiset, est de beaucoup le plus économique. Il se contente de proposer dix dérivations, de 30 m. de largeur et d'une longueur totale de 34 km., pour contourner les courtes sections des rapides. Sur chacune de ces dérivations serait

1. *Annales de Géographie*, XX, 1911, p. 378.

établie une écluse, rachetant la différence de niveau. Ces travaux seraient surtout destinés à faciliter la montée du fleuve, qu'on utiliserait tel qu'il est à la descente. Les travaux coûteraient 63 millions en tout. Le projet Mollard envisage la création de dix barrages sur la section Lyon-Arles, avec dérivations annexées à quelques-uns d'entre eux. La navigation se ferait alternativement sur le fleuve et sur les dérivations. A l'aval de chacune serait établie une écluse et, quand la chute serait suffisante, une usine hydro-électrique; on pourrait ainsi produire, en eaux moyennes, une puissance de 400 000 chevaux. Mais le coût prévu est très élevé : 284 millions. Quant au projet de la Société des Grands Travaux de Marseille, il s'en tient à l'idée d'un canal latéral, long de 269 km., pourvu d'un grand port fluvial à Lyon, sur la rive gauche du Rhône, face au confluent de la Saône. Le devis est de 300 millions, non compris l'installation du port de Lyon. Mr Mouraille s'est contenté d'étudier un barrage à établir à Irigny, à 7 km. en aval de Lyon, et qui, grâce à une dérivation de 10 km. dans la plaine de Feyzin et à l'établissement d'une usine de 20 000 chevaux, rendrait service à la fois à l'industrie et à la navigation.

Le jury s'est inspiré de ces projets pour rédiger un programme des travaux désirables sur le Rhône. Les principaux seraient : un barrage à l'aval du confluent du Rhône, avec dérivation mixte éclusée, destinée à servir à la fois à la navigation et à la production de la force; l'établissement d'un grand port fluvial, bien outillé, en eau calme, à Lyon, sur la rive gauche du fleuve; enfin, l'adoption des dérivations non éclusées proposées par MMrs Billet et Givoiset, pour obvier aux rapides, mais avec cette réserve qu'éventuellement une ou plusieurs d'entre elles pourraient être remplacées par une dérivation mixte de plus grande longueur, ouverte en vue de la création d'une usine hydro-électrique. Ainsi l'on s'efforcerait de satisfaire à la fois aux besoins de l'industrie hydro-électrique et de la navigation, malgré les conditions naturellement contradictoires qu'elles comportent[1].

ASIE

Les dépendances extérieures de la Chine. L'action russe en Mongolie. — Nous signalions, il y a un peu plus de deux ans [2], l'effort systématique des Chinois pour transformer en une souveraineté effective les liens assez lâches qui rattachaient à l'Empire ses trois dépendances extérieures de Mongolie, du Turkestan et du Tibet. Cet effort se manifestait en Mongolie par une colonisation officielle intense, qui avait frappé Mr de Lacoste, et, au Tibet, par une conquête militaire très cruelle, qui avait décimé, selon les récits de Mr J. Bacot, les vallées du Tibet oriental, et qui, dans le Tibet central, avait déterminé à la fuite le Dalaï-Lama, réfugié depuis dans l'Inde.

La révolution qui a abouti en Chine à la déchéance de la dynastie mantchoue des Tsing et à l'abandon volontaire du pouvoir par l'empereur Suan-Tong (12 février 1912), à la proclamation de la république chinoise

1. *La Navigation intérieure*, I, n° 1, octobre 1912, p. 1-3.
2. *Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 377.

avec YUAN-CHI-KAÏ comme président provisoire, a eu immédiatement des répercussions très graves sur la condition des dépendances extérieures. En Mongolie, depuis le milieu de 1911, les khans et chefs de tribus manifestaient leur impatience à l'égard des abus de l'ingérence chinoise; il avait été convenu entre eux et le Koutoukhtou, ou Grand Lama d'Ourga, d'envoyer à Saint-Pétersbourg une députation, pour protester contre les plans qu'appliquait au détriment de leur pays le prince SOU, « Ministre des Colonies », depuis l'avènement du jeune empereur. Ce programme, selon Mr MAYBON, pouvait se résumer ainsi : « Transporter en Mongolie la population trop dense de la Chine, mettre en valeur les terrains incultes, créer un réseau de communications, installer des établissements industriels, organiser une police[1]. » D'autre part, les Russes, inquiets du recul de leur commerce et de leur influence en Mongolie à cause de l'initiative énergique et de la partialité des mandarins chinois, préludèrent à une intervention plus précise par l'envoi de deux grandes missions d'études économiques, qui, en 1910, sous la direction du professeur SOBOLIEV et du colonel POPOV, firent, pour le compte de marchands de Moscou et de Tomsk, l'inventaire raisonné des ressources et de l'état économique de la Mongolie extérieure. La Mission SOBOLIEV parcourut ainsi les marchés du Nord-Ouest, Kobdo, Tchougoutchak, et revint par Ouliassoutaï et Ourga, tandis que la Mission POPOV explorait les bassins de la Selenga et de l'Orkhon, gagnait Kalgan et de là Ouliassoutaï et Kobdo. Cette exploration commerciale ne fit que confirmer la mauvaise condition du commerce russe, la décadence et la désertion de la vieille route de Kalgan à Ourga et la cherté du fret de Moscou en Mongolie en comparaison du fret de Tien-tsin en Mongolie, ce qui assure l'avantage aux articles anglais, américains et japonais[2].

Dès les premiers troubles révolutionnaires, la Mongolie entrait en révolte; l'amban chinois se réfugiait au consulat de Russie, le 1er décembre 1911, puis quittait Ourga; le 28 décembre, le Koutoukhtou était proclamé grand khan. L'agitation gagnait rapidement les régions voisines, et les Mongols Khalkhas de la région d'Ouliassoutaï accueillaient avec enthousiasme les pouvoirs souverains déférés au Koutoukhtou et chassaient à leur tour fonctionnaires et soldats chinois. Depuis lors, tout effort de la Chine pour rétablir son autorité en Mongolie est resté vain, d'abord faute d'argent, et surtout à cause de l'entrée en scène de la Russie, décidée à sauvegarder l'autonomie mongole. Russes et Japonais s'entendirent pour interdire l'emploi du chemin de fer de Mantchourie aux troupes chinoises destinées à soumettre les Mongols. Puis les Russes commencèrent à placer des gardes « consulaires » dans les principales villes de la Mongolie extérieure : Ourga, Kobdo, Kharasoun; le consul de Russie fit admettre l'envoi d'une mission militaire russe, qui organisa en peu de temps un embryon de troupes nationales suivant les méthodes modernes. Une société russo-mongole se créait ensuite pour exploiter les richesses du pays, c'est-à-dire la viande et les cuirs, en installant des fabriques de conserves et des tanneries. On a parlé même d'une négociation analogue à celle de 1896 pour la construction

1. *L'Asie française*, XI., 1911, p. 514.
2. *Geog. Zeitschr.*, XVI, 1910, p. 457; XVII, 1911, p. 281.

du chemin de fer de Mantchourie : il s'agirait de construire un chemin de fer reliant Ourga à Kiakhta et au réseau du Transsibérien, de façon à mettre Ourga à six jours de Moscou. Enfin, le système qui avait fait la fortune des colons chinois, arrivés en masse depuis les dernières années, et consistant à s'emparer du sol sous le couvert de l'emprunt hypothécaire, que les Mongols insouciants pratiquaient en grand, aboutit à un désastre pour les Chinois : les créanciers usuraires sont obligés de fuir et perdent leurs gages pour sauver leur vie.

Tout cela vient d'être couronné par un traité, qui semble consacrer la sécession de la Mongolie et son rattachement au système politique russe, sous une forme qui tend au protectorat. Le 21 octobre/3 novembre, la Russie signait avec la Mongolie un traité, dont la teneur exacte n'est pas connue, mais qui, d'après *L'Asie française*, stipule la garantie de l'autonomie mongole, le maintien d'une armée nationale en Mongolie et la promesse d'empêcher les Chinois de renvoyer ni garnison, ni fonctionnaires, ni colons sur son territoire. En échange, la Mongolie s'engage à maintenir au commerce russe les privilèges assurés par les traités antérieurs; elle promet de ne signer avec aucune puissance, pas même avec la Chine, une convention susceptible de faire échec aux privilèges des Russes [1].

La vigueur de l'action russe en Mongolie s'explique par l'urgence du danger que créent à la colonisation russe transbaïkalienne le pullulement et le progrès sourd, mais irrésistible, des Chinois tout le long des confins de la Sibérie orientale. Un Russe de Vladivostok, Mr Merkoulov, signalait récemment la gravité de cette menace pour le territoire de l'Amour, où, de 1891 à 1910, les Russes ont passé de 130 000 à 650 000, tandis que les Chinois s'élevaient de 20 000 à 300 000 et accaparaient peu à peu tout le commerce et toute l'industrie [2].

Il est possible que des événements analogues à ceux de Mongolie se préparent pour le Turkestan : les Russes ont, en effet, placé des gardes consulaires, de 500 hommes chacune, à Kouldja et à Kachgar, dont les étroites affinités ethnographiques et commerciales avec les Sartes du Ferghana nous étaient récemment rappelées par Mr E. Taris [3].

D'autre part, au Tibet, l'Angleterre, sans viser en rien à un rôle protecteur analogue à celui que la Russie vient de s'attribuer en Mongolie, a exigé nettement de la Chine qu'elle renonçât à sa politique de conquête et d'oppression, qu'elle rétablît au Tibet le régime de simple suzeraineté qui existait lors du traité de 1906, et qu'elle annulât l'annexion des Marches incorporées au Sseu-tch'ouan, depuis la féroce campagne de Tchao-Eul-Fong. Sans répondre nettement, la Chine a arrêté une expédition sur le point de se mettre en route. D'autre part, il semble que le Dalaï-Lama ait réussi à se réinstaller à Lhassa et que la Chine ait révoqué le décret de destitution porté contre lui en décembre 1910 [4].

Études glaciaires dans le Caucase, le Tian-chan et l'Altaï. — La

1. Kat, *Le Traité Russo-Mongol du 3 novembre 1912* (*L'Asie française*, XII, nov. 1912, p. 459-461).
2. *L'Asie française*, XII, avril 1912, p. 165.
3. E. Taris, *Au Turkestan russe* (*L'Asie française*, XII, sept. 1912, p. 382.
4. Kat, *La situation dans les Dépendances Extérieures de la Chine, Mongolie et Tibet* (*L'Asie française*, XII, oct. 1912, p. 416).

plupart des théories glaciaires de ces dernières années ont été conçues dans les Alpes; la connaissance de jour en jour plus précise des foyers glaciaires du reste du monde démontre qu'il faut être très prudent dans les affirmations générales, et que certains faits applicables aux Alpes, — notamment en ce qui regarde la forme des vallées glaciaires et les variations anciennes de la limite des neiges, — seraient totalement erronés ailleurs.

Signalons à ce propos diverses explorations notables dans les grands massifs asiatiques. Dans le Caucase, en 1911, Mr L. Distel, de l'Université de Munich, a exploré, au point de vue glaciaire, le Caucase central et particulièrement la vallée du Baksan, au pied Sud-Est de l'Elbrouz, dont une des cimes fut gravie. L'attention fut surtout portée sur les formes des vallées glaciaires, sur les cirques et sur la limite des neiges. On fut frappé de la rareté des formes typiques en auge pour diverses vallées incontestablement parcourues naguère par de puissants courants glaciaires, de la rareté et de la hauteur exceptionnelle des cirques latéraux, de la fréquente absence des épaulements d'auge [1]. On doit mentionner aussi, à propos du Caucase, la carte de A. von Reinhard sur la limite des neiges dans cette chaîne. Cette limite s'élève d'environ 1 000 m. de l'Ouest à l'Est : elle est de 2 650 à 2 700 m. sur l'Ochten, de 3 600 à 3 650 m. sur l'Elbrouz, de 3 950 m. dans le Tchoulty-dagh (Daghestan). Sur la flanc Nord de la chaîne, la limite subit des variations de hauteur considérables; au contraire, sur le versant Sud, l'augmentation d'altitude est singulièrement régulière de l'Ouest à l'Est. Il n'est pas vrai que la limite se trouve plus bas sur le versant Sud que sur le versant Nord : dans le Daghestan, le flanc Nord de chaque massif est enneigé jusqu'à 200 et 250 m. plus bas que le versant Sud [2].

Dans le Tian-chan, Mr Fritz Machacek a effectué l'année dernière une exploration qui semble fort importante. Bornant ses recherches aux portions occidentales de la chaîne, il y a étudié d'abord le rôle possible des derniers soulèvements du massif sur le développement glaciaire. La question avait un grand intérêt, vu l'importance nouvelle prise par la théorie de l'élévation comme cause générale de l'abaissement de la limite des neiges de l'époque glaciaire [3]. Mr Machaček a reconnu que la dernière phase de soulèvement du Tian-chan coïncide peut-être avec le début de l'ère quaternaire, mais que le soulèvement n'a pas affecté une ampleur susceptible d'expliquer l'intensité de la glaciation dans la chaîne. Cette glaciation a, d'ailleurs, affecté des proportions singulièrement modestes : on n'a pu reconnaître l'existence d'anciens glaciers de vallée que dans 126 vallées, situées à des altitudes variant de 2 360 à 2 500 m.; la limite des neiges devait se trouver aux abords de 3 100 m., soit à 600 m. seulement au-dessous de la limite actuelle, qui se place vers 3 700 m., mais qui se relève jusqu'à 3 800 et 3 900 dans les montagnes très sèches du Ferghana. L'abaissement de la limite des neiges pendant le Glaciaire semble avoir été exceptionnellement faible dans cette partie si continentale de l'Asie, puisqu'il est évalué à 1 200 ou 1 300 m. pour les Alpes, à 1 100 m. pour les Pyrénées, à 1 000 m. pour le Grand Bassin

1. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1912, n° 1, p. 61.
2. A. v. Reinhard, *Zur Lage der Schneegrenze in Kaukasus* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1911, p. 326).
3. E. Haug, *Traité de Géologie*, p. 1901.

américain [1], il se rapproche de l'abaissement de limite qui a été reconnu dans les régions tropicales. Mr Machaček pense qu'il en faut chercher la raison dans le fait que, à l'époque glaciaire, les pluies n'auraient guère été plus fortes qu'aujourd'hui, et qu'on aurait eu seulement affaire à un abaissement général de température de 3° C. environ. Mr Machaček n'aurait pas trouvé de traces des plus anciennes périodes glaciaires, mais seulement de la dernière; les prétendues périodes glaciaires de Huntington ne seraient pas autre chose que des phases de retrait de cette période [2].

Enfin, à propos des glaciers de l'Asie Centrale, mentionnons l'importance désormais confirmée de la glaciation de l'Altaï, étudié depuis quinze ans, avec une admirable patience, par le botaniste W. Sapojnikov. L'importance des glaciers de la Bieloukha et de la Boukhtarma avait été, en son temps une sorte de révélation. Mais, au delà de la frontière russe, l'Altaï mongol, avec son énorme massif du Tarbyn-bogdo-ola, où prennent naissance au Nord les tributaires de la rivière de Kobdo et au Sud le Kanas et l'Alacha, têtes de l'Irtych Noir, porte aussi un superbe revêtement glaciaire. Au Centre du Tarbyn-bogdo-ola culmine le mont Kiityne, haut de 4498 m. et faisant partie du groupe des Cinq Montagnes Saintes, portant de 225 à 250 kmq. de glaciers, soit un peu moins que le massif du Mont Blanc (277 kmq.). A la tête du torrent Tsagangol, une des branches de la rivière de Kobdo, il n'y aurait pas moins de dix glaciers, dont un, le glacier Potanin, atteindrait 20 km. de long et 2 km. et demi de largeur. Aux sources de la rivière Kanas, il existe 20 glaciers, dont quelques-uns de plus de 10 km. Ces glaciers de l'Altaï mongol ne descendent pas aussi bas que ceux de l'Altaï russe : tandis que ceux de la Bieloukha descendent à 2 000 m., ils ne s'abaissent pas au-dessous de 2450 m. [3].

AFRIQUE

Mission d'études de la Société de Géographie au Maroc. — A son tour, la Société de Géographie de Paris se préoccupe de l'inventaire méthodique des richesses naturelles du Maroc : elle vient de prendre en main l'organisation d'une Mission d'études, à laquelle elle se propose d'affecter, pendant quatre ou cinq ans, toutes les ressources disponibles de son fonds d'exploration [4]. La Mission sera, en outre, subventionnée par divers Ministères, l'Académie des Sciences, le Muséum, diverses entreprises privées et de riches particuliers. Le programme est limité actuellement aux recherches géologiques, zoologiques, botaniques et agronomiques; elles sont confiées à des spécialistes ayant, avec la pratique de l'arabe, l'expérience des voyages dans l'Afrique du Nord. Le départ du géologue de la Mission est pour le moment différé [5]; les autres membres de la Mission sont Mr Bauguil, agro-

1. A. Supan, *Grundzüge der Physischen Erdkunde*, fünfte Auflage, p. 233.
2. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1912, n° 2, p. 147; — voir également le résumé par Ervin Scheu de la communication de F. Machaček au Congrès d'Innsbrück (28 mai 1912) dans *Geog. Zeitschr*, XVIII, 1912, n° 8, p. 456-457.
3. *Geog. Journ.*, XL, Sept., 1912, p. 321.
4. *La Géographie*, XXVI, 15 nov. 1912, p. 348-349.
5. Le géologue de la Mission, notre collaborateur, Mr Louis Gentil, partira dans quelques jours.

nome et zootechnicien, chef des Services vétérinaire, sanitaire et pastoral de l'Algérie, délégué par le gouverneur général de l'Algérie ; Mr PALLARY, instituteur à Oran, chargé de la zoologie et de la préhistoire; enfin, Mr PITARD, professeur à l'École de Médecine et de Pharmacie de Tours, spécialisé depuis huit ans dans l'étude de la flore et de la culture nord-africaine. MMrs PALLARY et BAUGUIL sont partis au début d'octobre. Quant à Mr PITARD, il a effectué une première campagne du 1er avril à la fin de juin, et il a déjà envoyé des renseignements sommaires à la Société de Géographie sur ses premiers travaux. Après avoir terminé l'étude de la flore phanérogamique et cryptogamique qu'il avait entreprise l'an dernier entre Tanger, Larache et Tétouan, il s'est rendu dans la Chaouïa, où il s'est efforcé de noter avec soin, pour une étude d'ensemble de géographie botanique, la distribution des espèces. Ce territoire de la Chaouïa semble présenter l'intérêt particulier de la zone de transition et de conflit entre les espèces désertiques et les espèces méditerranéennes. Selon Mr PITARD, la flore saharienne, dont certaines espèces remontent, dans l'Est de la Berbérie, jusqu'aux portes de Tunis et à la presqu'île du Cap Bon, ne se rencontre qu'à l'extrême Sud de la Chaouïa, sur la rive droite de l'oued Oum er Rbia. D'autre part, la flore méditerranéenne, même très hygrophile, s'arrête à la vallée de l'oued Cherrat et à la forêt du Camp Boulhaut, à la frontière de la Chaouïa et du territoire Zaër. Entre ces deux vallées, aux caractères botaniques si différents, s'étendent, de la mer jusqu'au Tâdla, les riches cultures de la Chaouïa; elles ont conquis, du côté du Nord, l'emplacement de la zone marginale broussailleuse de la forêt du Camp Boulhaut (Myrte, Sumac, Lentisque), et, du côté du Sud, le terrain de la zone à Palmiers nains. Somme toute, l'ensemble des espèces qui végètent en Chaouïa donnent à cette région le caractère d'un véritable Tell marocain.

OCÉANS

Les eaux froides du fond des mers et leurs causes. — On sait que les eaux de fond des océans sont très froides, même sous l'équateur. Par une singularité en apparence étrange, il se trouve que les deux régions polaires présentent, entre les eaux glacées de la surface et les eaux froides du fond, d'épaisses tranches d'eaux relativement chaudes (de 0°5 à 1° C. environ). Dans les mers tempérées et tropicales, la température ne cesse pas de s'abaisser plus ou moins rapidement jusque vers 700 à 800 m. ; au-dessous de ce niveau, commence la zone propre des eaux de fond, caractérisée par des températures très basses, de 3° à — 1°,5 environ, et d'une uniformité de salinité non moins grande que celle des températures. Suivant les bassins et cuvettes océaniques, les températures sur le fond varient : ainsi la mer de Norvège offre des eaux de — 1°,2 à — 1°,3; l'Atlantique Nord, au Sud des seuils Islande—Fær-Œer, 2°,4; le bassin brésilien, 1°; le bassin argentin, 0°,3; l'océan Antarctique, — 0°,4. La cause de la formation de ces eaux, si homogènes et si froides, qui remplissent sur des milliers de mètres d'épaisseur les dépressions océaniques, est un problème jusqu'à présent très discuté. On pense d'ordinaire qu'elles sont d'origine polaire, et spécialement

d'origine antarctique. Mr Otto Pettersson a même soutenu énergiquement cette opinion qu'il faut rapporter l'origine des eaux profondes au refroidissement direct de la mer par la fusion des glaces polaires; aussi bien cette fusion est-elle à ses yeux une des causes essentielles de la circulation océanique et des courants marins. D'une manière plus concrète, il attribuait, par exemple, à la fusion de la glace charriée par le courant du Groenland et du Labrador les eaux très froides de la mer de Norvège et en général la basse température des eaux de fond de tout l'Atlantique Nord[1].

Nansen vient de s'élever avec beaucoup de force contre ces idées. La théorie qu'il soutient, et dont on peut déjà trouver des traces dans ses œuvres antérieures, tend à démontrer que les eaux froides des profondeurs ne sont pas forcément d'origine polaire, qu'elles sont le résultat d'un processus qui se produit dans des régions bien déterminées de l'océan, constituant autant de centres d'action particuliers, et que, en tout cas, la glace polaire n'est pour rien dans le phénomène, ou plutôt qu'elle y fait nettement obstacle.

Les eaux polaires étant relativement douces, sont très légères et flottent sur des couches beaucoup plus lourdes qu'elles, parce que plus salées : il ne peut donc, entre ces deux types d'eaux si différentes, s'établir d'échanges verticaux, et le rôle des eaux polaires se réduit à protéger contre le refroidissement les épaisses tranches d'eaux relativement chaudes qu'elles recouvrent. Même observation pour la glace, caractérisée par un processus naturel de dessalure des eaux : elle ne peut, non plus que les eaux résultant de sa fusion, exercer qu'un rôle d'isolement et de protection pour les eaux profondes, en empêchant le rayonnement et ses suites. Ainsi s'explique ce refroidissement si faible de la grande masse des eaux du bassin polaire boréal, et en général de toutes les eaux qui se trouvent sous les courants polaires.

En réalité, il faut chercher les lieux de formation des eaux homogènes, froides et relativement salées, du fond des mers dans certaines régions superficielles du Nord et du Sud des océans, où les eaux peu salées des courants polaires ne séjournent que temporairement. Le caractère de ces régions productrices des eaux des fonds est l'existence à la surface des mêmes conditions de salinité qu'au fond de l' océan et l'existence possible, pendant l'hiver et le printemps, de températures égales ou inférieures à celles des eaux de profondeur. De ces conditions résulte forcément une rupture dans l'équilibre des densités entre les eaux de fond et les eaux de surface. Une active circulation verticale s'ensuit; les eaux de la surface descendent, celles des profondeurs s'élèvent; il se produit ainsi une colonne d'eaux singulièrement homogènes, pour la température et la salinité, du fond jusqu'à la surface. Nansen a depuis longtemps montré, grâce à une observation de Roald Amundsen, que les eaux froides du fond de la mer de Norvège prennent ainsi naissance dans une zone superficielle restreinte, située entre Groenland, Spitsberg et Jan Mayen, aux abords de 73-76° lat. N et 4° W-4° E long. Gr. C'est le refroidissement direct des eaux superficielles,

1. Otto Pettersson, *On the Influence of Ice-Melting upon Oceanic Circulation* (*Geog. Journ.*, XXIV, 1904, p. 285-333).

non accompagné de congélation, et la circulation verticale active qui en résulte, qui rendent compte du phénomène. Mais, au Sud des seuils qui ferment l'Atlantique Nord entre Groenland et Iles Britanniques, les eaux de fond de l'Atlantique, pour être beaucoup plus chaudes que celles de la mer de Norvège (2°,4 C., salinité de 34,9 p. 100), sont encore d'une température fort basse. Une cause de ces eaux froides est, sans doute, le déversement d'eaux de 0° à 2° C. par-dessus les seuils, surtout par-dessus celui de l'Islande au Groenland. Mais Nansen ne pense pas que la quantité de ces eaux soit suffisante pour expliquer les puissantes masses d'eaux froides qui remplissent les dépressions de l'Atlantique Nord proprement dit. En fait, il existe, sans doute, d'après les observations de Martin Knudsen, un centre autonome de formation d'eaux froides profondes au Sud-Est de la pointe du Groenland, aux abords de 58° à 62° lat. N. On a, sans doute, peu d'observations au sujet de ces parages; mais toutes les observations dont on dispose laissent croire qu'il existe là une région d'équilibre instable des densités, qui mériterait de faire l'objet d'une étude plus approfondie.

Il est à remarquer que des eaux profondes très salées et de température assez haute s'observent dans le chenal sous-marin de Rockall, entre ce banc et l'Irlande. Il en faut chercher l'origine, selon Nansen, dans les eaux de la Méditerranée débouchant, avec une température de plus de 11° C. et une salinité de 36,5 p. 100, du détroit du Gibraltar et s'étalant en large tranche horizontale à des profondeurs de 1 100 à 1 200 m. La rotation de la terre comprime ces eaux contre le talus continental de l'Europe; on les suit ainsi dans le golfe de Biscaye et jusqu'au large de l'Irlande, révélées surtout par leur haute salinité [1].

Maurice Zimmermann,
Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lyon.

1. Fridtjof Nansen, *Das Bodenwasser und die Abkühlung des Meers* (Sonderabdr. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, Leipzig, 1912, in-8, 42 p., 12 fig.).

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Ph. Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 51511.

N° 122. — XXII[e] année. 15 mars 1913.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

L'EXCURSION TRANSCONTINENTALE AUX ÉTATS-UNIS

(AOÛT-OCTOBRE 1912).

On a réuni sous ce titre une série d'études écrites à l'occasion de l'excursion scientifique organisée l'an dernier par la Société Américaine de Géographie de New York et conduite par le professeur W. M. Davis, de l'Université Harvard. Nous avons précédemment indiqué[1] les circonstances qui ont fait naître ce projet, donné quelques détails sur sa parfaite exécution matérielle, marqué les étapes principales de l'itinéraire. Il suffira de rappeler que les points extrêmes du circuit ont été : New York; les chutes du Niagara; Duluth et les mines de fer de Hibbing, au Nord du lac Supérieur; Seattle, le grand port du Puget Sound; San Francisco, Phœnix et le barrage Roosevelt dans l'Arizona, non loin des frontières du Mexique; Helena, sur le Mississipi; Birmingham, dans l'Alabama; Washington. Cet itinéraire, qui ne comprenait pas moins de 13 454 milles (21 652 km.), avait été établi de façon à montrer aux géographes européens les différents aspects des États-Unis et à leur faire connaître quelques-uns de leurs sites les plus justement admirés.

Nous ne pouvions songer à donner à nos lecteurs un récit complet de l'expédition : il eût fallu se borner trop souvent à des énumérations sans intérêt. On ne trouvera rien dans ce qui va suivre sur l'aspect et l'accroissement continu des très grandes villes, New York, Chicago, San Francisco, ni même sur Washington, dont les différents Services scientifiques eussent mérité chacun une étude. On n'y trouvera pas non plus de description nouvelle des chutes du Niagara ou du Grand Canyon du Colorado. Nous avons préféré demander à plusieurs de nos

1. *Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 466-467.

compatriotes ayant pris part au voyage de courts articles sur des sujets choisis parmi les moins connus de ce côté-ci de l'Océan. Les régions de l'Est ne figurent dans cette liste qu'à propos d'un épisode particulièrement intéressant de la lutte des chemins de fer contre les canaux. Nous avons donné la préférence au Nord et à l'Ouest : à Duluth, qui doit au voisinage des mines de fer sa remarquable prospérité; aux villes du Puget Sound, Seattle, Tacoma, et à leur rivale Portland, débouchés de régions dont la mise en valeur date d'hier et qui s'apprêtent à profiter des avantages que leur assurera l'ouverture du Canal de Panama; à l'Utah, véritable oasis dans les déserts des Montagnes Rocheuses, type original de colonisation par une communauté religieuse ; à Phœnix et à ses environs, où le gouvernement a édifié un de ces grands ouvrages destinés à fournir aux régions irrigables jusqu'à la dernière goutte de l'eau disponible. La géographie physique est plus spécialement représentée par les études sur le Parc National du Yellowstone, sur la vallée abandonnée de Grand' Coulée, sur les deux phénomènes si curieux du Crater Lake et du Meteor Crater.

Ce que nous voudrions pouvoir dire plus complètement, c'est le plaisir qu'ont ajouté à l'intérêt scientifique du voyage les attentions dont nous avons été chaque jour et partout entourés. Nos sentiments de gratitude n'ont pas besoin pour s'exprimer de longues formules. A la Société de Géographie de New York, à notre excellent guide et à ses collaborateurs, à nos compagnons et à nos hôtes connus et inconnus nous dédions ces pages, en souvenir de leur cordiale réception.

L. G. et Emm. de M.

LES CANAUX DE L'ÉTAT DE NEW YORK[1]

Le voyageur qui va de Scranton, en Pennsylvanie, à New York s'étonne d'apercevoir, entre Lackawaxen et Port Jervis, le long de la Delaware, les vestiges d'un canal presque envahi par la végétation. De tels vestiges se rencontrent également dans l'État de New York. Certaines lignes de chemins de fer empruntent même le lit asséché de canaux abandonnés. Les ruines sont chose si rare en Amérique qu'on se demande comment, dans une région en pleine prospérité, des voies navigables ont pu être ainsi délaissées et mises au rebut. Il faut, si l'on veut comprendre cet abandon, suivre depuis ses origines l'histoire des transports par eau dans cette partie du continent.

Dès les débuts de la colonisation de l'Amérique du Nord, les rivières furent les seules voies de pénétration vers l'intérieur. Le Saint-Laurent et l'Hudson étaient les deux principales. Par là d'abord descendirent à la côte les fourrures de ce qu'on appelait alors l'« Ouest », c'est-à-dire la région des Grands Lacs. La concurrence était grande entre les deux débouchés, anglais et français; mais le Saint-Laurent avait l'avantage : les transports pouvaient s'y effectuer directement par voie d'eau depuis les chutes du Niagara.

La voie de l'Hudson était plus difficile. Quittant l'Ontario pour remonter l'Onondaga River (aujourd'hui Oswego River), les marchandises devaient être portées depuis l'Oneida Lake jusqu'à la Mohawk, d'où elles atteignaient par eau l'Hudson. C'est pour assurer à la voie de l'Hudson les mêmes avantages qu'à celle du Saint-Laurent qu'on proposa, dès 1768, d'améliorer le cours de la Mohawk, puis, en 1786, de relier cette rivière au lac Onondaga, de façon à établir une ligne de navigation continue entre l'Ontario et l'Hudson.

Après bien des hésitations, une loi fut votée, le 30 mars 1792, qui constituait deux compagnies privées, la Northern et la Western Inland Lock Navigation Company, chargées d'unir, l'une le lac Champlain à l'Hudson, l'autre l'Oneida Lake à la Mohawk, par des canaux d'une largeur de 15 pieds ($4^{m},57$), d'une profondeur de 3 ($0^{m},91$), avec

1. J'ai utilisé surtout pour cette étude : Noble E. Whitford, *History of the Canal System of the State of New York together with brief Histories of the Canals of the United States and Canada. Report of the State Engineer and Surveyor* (*State of New York. Supplement 1905.* Albany, Brandow Print. Co., 1906, 2 vol. in-8); — A. P. Brigham, *From Trail to Railway*, Boston, New York, London, Ginn & Co., 1907, in-16.

des écluses de 70 pieds sur 10 (21^{m},33 sur 3), permettant la circulation de bateaux de 25 t. Le canal de l'Ouest fut terminé en 1796, et les communications entre les Lacs et l'Hudson devinrent immédiatement plus faciles. Le prix du transport s'abaissa de 100 dollars par tonne à 33.

Mais les travaux avaient coûté très cher, par suite de l'inexpérience des constructeurs. Les matériaux étaient défectueux et nécessitaient des réfections constantes. D'autre part, les dimensions adoptées étaient trop étroites. Une fois engagés sur le lac Ontario, les bateaux suivaient de préférence la voie du Saint-Laurent. L'échec fut à peu près complet.

On proposa donc bientôt la construction par l'État d'un nouveau canal, reliant cette fois directement l'Erié à l'Hudson, afin d'éviter le portage du Niagara. Le tracé proposé était très différent de celui de 1792 : au lieu d'emprunter les vallées des rivières, on s'en écartait pour obtenir une pente aussi régulière que possible entre le lac Erié et la Mohawk.

Il fallut toute l'énergie et la persévérance des partisans du projet pour faire voter la loi du 17 avril 1817, qui décidait la construction du nouveau canal, avec une largeur de 40 pieds à la surface (12^{m},19), de 26 au plafond (7^{m},92) et une profondeur de 4 pieds (1^{m},21). Les écluses étaient au nombre de 72, pour une dénivellation de 570 pieds (174 m.). Elles devaient mesurer 90 pieds sur 12 (27^{m},43 sur 3^{m},65). Le canal mis en exploitation par tronçons, au fur et à mesure de leur achèvement, fut complètement terminé en 1825 et inauguré par le gouverneur De Witt Clinton, qui maria solennellement les eaux de l'Erié à celles de l'Atlantique. Le trajet de Buffalo à New York était réduit de six semaines à dix jours; le prix de transport par tonne, de 100 à 12 dollars.

Il s'ensuivit une période de grande prospérité pour la région des Grands Lacs et l'État de New York. Il ne s'agissait plus maintenant du transport des fourrures. L'Ouest, à mesure que les colons s'y établissaient, devenait une riche région agricole : le canal de l'Erié permettait d'en exporter les grains. Il amenait, d'autre part, sur les rivages des Grands Lacs, les colons qui venaient s'établir à l'intérieur.

Il exerça aussi une influence considérable sur le développement du port de New York, auquel il assura ce qui devait faire sa fortune, un large débouché vers l'intérieur. Distancé pendant quelque temps par Philadelphie, New York prit décidément l'avance. C'est à l'embouchure de l'Hudson que s'établit le grand marché des produits de l'Ouest. Il fut assidûment fréquenté par les navires, et des industries y furent créées, fabriquant les objets destinés à l'intérieur. C'est de là que partirent les émigrants, pour pénétrer de plus en plus loin dans les nouvelles terres de colonisation. L'achèvement du canal de l'Erié fut pour New York le point de départ d'un prodigieux essor.

Ce progrès se marque immédiatement dans l'acroissement de la population. Le nombre d'habitants à New York avait légèrement diminué au commencement du XIXe siècle. Il avait fléchi de 96 000 à 95 000, entre 1810 et 1814. Puis, rapidement, il s'était relevé à 123 000, en 1820. De 1825 à 1830, il passa de 166 000 à 207 000. Et cette prospérité se répercuta sur les contrées traversées par la nouvelle voie d'eau. On a pu dire que le canal de l'Erié avait été le grand bienfaiteur du Nord-Est des États-Unis.

Le trafic s'accrut rapidement. Les revenus du canal s'élevèrent de un million de dollars en 1836, à deux millions en 1846, à quatre millions en 1856. Les dimensions adoptées devinrent bientôt insuffisantes : de 1835 à 1862, il fallut entreprendre des travaux qui portèrent la largeur à la surface à 70 pieds (21^{m},33), la profondeur à 7 pieds (2^{m}, 13) ; 57 écluses furent doublées.

L'opinion publique s'était prise d'un bel enthousiasme pour les canaux. De nombreuses pétitions affluaient; chaque localité demandait à être reliée à la voie nouvelle. Le Parlement de l'État céda volontiers. En 1825, la Great Canal Law ordonna l'étude de 17 canaux, représentant une longueur de 1 200 milles (1 930 km.). Six étaient achevés en 1835, mesurant 210 milles (337 km.); quatre autres en 1839, pour une longueur de 240 milles (386 km.). C'est ainsi qu'on relia la Mohawk au lac Ontario (Black River Canal) et à la Susquehanna (Chenango C.) Le canal de l'Erié fut mis en communication avec l'Ohio (Genesee Valley C.), avec les lacs Cayuga et Seneca (Cayuga and Seneca Lake C.), et ce dernier avec le lac Crooked (Crooked Lake C.), puis avec la Susquehanna (Chemung C.). D'autre part, en Pennsylvanie, la Delaware fut unie à l'Hudson (Delaware and Hudson C.) par une compagnie privée. Telles furent les voies les plus importantes. Elles se complétaient par d'autres de moindre intérêt.

Mais ce réseau n'eut pas sur le développement de l'agriculture et l'accroissement de la population dans les régions traversées l'influence qu'on avait espérée. C'est que les voies secondaires n'assuraient pas, comme le canal de l'Erié, la liaison entre des pays étendus et lointains, ayant à échanger des produits variés. Il en est qui se terminaient en cul-de-sac; la plupart ne servaient encore que des intérêts strictement locaux. De plus, les voyages sur ces canaux étaient difficiles et coûteux. Le tonnage des bateaux n'y était pas le même que sur la voie principale et nécessitait des transbordements. Les éclusages, trop nombreux, faisaient perdre un temps considérable : on comptait, en moyenne, sur ce réseau secondaire, plus d'une écluse par mille (1 609 m.); sur un parcours de 30 milles (48 km.), le Chemung Canal en avait 53.

Toutefois, la cause principale de cet échec fut la concurrence des

chemins de fer. Accaparant le transport des charbons de Pennsylvanie, ils ne laissaient guère aux petits canaux que le flottage des bois, les privant ainsi de tout fret rémunérateur. Chaque année, le bilan des voies latérales se traduisit par un important déficit: en 1876, les revenus du Crooked Lake Canal furent de 126 dollars, alors que la dépense s'élevait à 7 710 dollars.

L'accumulation de ces déficits grevait lourdement le budget du réseau total. On en vint à ne plus pouvoir assurer l'entretien de la branche maitresse, en lutte elle-même avec la vapeur; à plus forte raison ne pouvait-on songer à y abaisser le prix des transports. En 1875, une commission nommée pour examiner la situation conclut à l'abandon des canaux latéraux, qui fut voté en juin 1879. Beaucoup furent rachetés par les compagnies de chemins de fer, qui utilisèrent pour leurs voies les tranchées exécutées.

Le canal de l'Erié avait atteint son maximum de prospérité en 1862, avec un trafic de 6 millions de t. environ et un revenu de 4 800 000 dollars. Cette situation se maintint à peu près jusqu'en 1868. Mais, à partir de cette date, son activité ne cessa de décroître, devant la puissance grandissante des chemins de fer.

Introduits aux États-Unis en 1829, les chemins de fer y avaient fait de rapides progrès. Dès 1851, une voie ferrée continue doublait le canal de l'Erié entre Buffalo et New York : la lutte était dès lors engagée. Les tarifs des chemins de fer, d'abord sensiblement supérieurs à ceux du canal, furent réduits de 3,5 cents par tonne-mille à 1 cent, prix du transport par voie d'eau. A prix égal, la voie ferrée avait évidemment l'avantage de la vitesse, et les transports n'y étaient pas interrompus en hiver. Enfin, les lignes de fer, dans une dépendance beaucoup moins étroite de la topographie, pouvaient desservir également les différents points de la côte et faire profiter Boston, Philadelphie, Baltimore, comme New York, des exportations de l'Ouest.

On dut, pour soutenir la concurrence, diminuer successivement les taxes sur le canal : elles furent abaissées de 50 p. 100 sur les fers, en 1868; de 30 p. 100 sur les grains, en 1875. Malgré cela, le revenu tomba à 84 840 dollars en 1877. En 1880, le trafic fut de 25 p. 100 inférieur à celui de 1879. En 1881, on supprima définitivement les taxes; mais ces sacrifices ne suffirent pas à enrayer la décadence.

Des mesures plus énergiques s'imposaient, si l'on voulait sauver la vieille voie d'eau. Des propositions faites en 1895 pour l'élargissement du canal aboutirent au « Nine Million Act », prévoyant neuf millions de dollars pour les travaux. On ne tarda pas à reconnaître l'insuffisance de cette somme.

Il fallait choisir : ou abandonner le canal, ou se décider à un gros

sacrifice d'argent. L'abandon fut rejeté, en 1903, par l'Assemblée de l'État, par 67 voix contre 63. Le suffrage populaire, par une majorité de 245 000 voix, adopta le projet du « Barge Canal ».

Un crédit de 100 millions de dollars était voté pour la construction d'un canal pouvant porter des chalands de 1 000 t. : « Barge Canal » est une abréviation de l'expression : « Thousand-ton Barge Canal », employée, dans le texte de la loi de 1903, c'est-à-dire : canal susceptible de porter des chalands (*barges*) de 1 000 t. La largeur doit être de 75 pieds (22m,86) au plafond; la profondeur, de 12 pieds (3m,65); les écluses doivent mesurer 310 pieds sur 28 (94m,48 sur 8m,53). La longueur totale sera de 323 milles (520 km.), et il comptera 35 écluses. Le remorquage s'effectuera par des tracteurs électriques, assurant aux chalands une vitesse moyenne de 5 milles (8 km.) à l'heure.

Le tracé du Barge Canal s'écarte sensiblement, par endroits, de celui du canal de l'Erié. On est revenu aux idées de 1792 : utiliser autant que possible le lit des rivières. La voie nouvelle coïncide avec l'ancienne de Buffalo à Lyons. Elle suit, à partir de là, la Seneca River, puis l'Oneida Lake, et atteint la Mohawk à Rome, où elle retrouve le canal de l'Erié, dont le trajet est direct depuis Lyons. De Rome à Troy, sur l'Hudson, le Barge Canal emprunte le lit même de la Mohawk, au lieu d'en suivre la vallée.

Les travaux, commencés en juin 1905, sont déjà très avancés. Nous avons pu juger de leur importance au voisinage du lac Ontario et à Lockport, où se construit une des principales écluses.

On espère que cette grande voie rendra son ancienne prospérité au trafic par eau entre les Grands Lacs et New York et contribuera à maintenir la prééminence du port de l'Hudson sur ses rivaux de la côte atlantique.

L'histoire du canal Champlain est presque identique à celle du canal de l'Erié : échec de la première compagnie et achèvement des travaux par l'État, en 1823; période de prospérité jusque vers 1870, grâce au transport vers New York des bois et des minerais de fer des comtés septentrionaux et du Vermont; puis concurrence victorieuse des chemins de fer. La réfection totale, en empruntant le lit de l'Hudson, est comprise dans le projet du Barge Canal. Cette voie d'eau n'a jamais eu pour New York la même importance que celle de l'Erié.

PIERRE BASTIAN.

DULUTH

LES MINES DE FER ET L'ESSOR DE LA VILLE[1]

Au fond du lac Supérieur, à l'extrémité occidentale du plus grand bassin lacustre du monde, près de la frontière canadienne et non loin des sources du Mississipi, il s'est formé, en moins de trente ans, une agglomération urbaine qui, avec Duluth, Superior City et leur banlieue, comprend plus de 150 000 hab.

Rien ne surprend davantage, au premier abord, que la présence d'un pareil groupement dans le Nord-Est du Minnesota. Quand on y arrive du Sud ou de l'Ouest, on a laissé de grandes plaines colonisées, couvertes de moissons, et l'on entre dans une région sauvage et solitaire, où la dévastation des forêts semble seule indiquer la présence de l'homme. Jadis, le pays portait une forêt continue de Conifères et de Bouleaux; c'était l'une de ces grandes masses boisées, comme en gardent encore le Canada et la Sibérie. Maintenant, de larges et profondes clairières ont ouvert la forêt. sans y introduire la culture. Durant des heures et des heures de chemin de fer, sur une surface uniforme de *drift* glaciaire, où percent çà et là des massifs rocheux polis et striés, se succèdent des bois d'arbres pressés, aux troncs grêles et décharnés: c'est la seconde génération, pauvre et mesquine, d'une forêt dont l'homme a détruit les éléments originels par le feu et par la hache. Parfois, l'œil surprend au passage une fumée qui s'élève de terre, indice de l'incendie dont l'œuvre s'achève; ailleurs, une lande toute crevée de souches rappelle que le bûcheron a passé. Çà et là, dans les clairières, des marécages semés d'arbres rabougris et de buissons de Myrtilles, des tourbières, de petits lacs; de rares

1. Nous sommes très obligés aux représentants de l' « Oliver Iron Mining Co. », qui furent nos guides dans les mines de Hibbing, aux membres du « Commercial Club » de Duluth, à qui nous devons l'envoi de nombreuses brochures, ainsi qu'à Mr Cayeux, professeur au Collège de France, qui, ayant visité les mines du Minnesota, nous a communiqué d'intéressants renseignements. — On pourra consulter les ouvrages suivants : Ch. K. Leith, *The Mesabi Iron Bearing District of Minnesota* (U. S. Geological Survey, *Monographs*, vol. XLIII, Washington, Gov. Print. Off., 1903, in-4, 316 p., 12 fig., 33 pl.): — Ch. R. Van Hise and Ch. K. Leith, *The Geology of the Lake Superior Region* (*Ibid.*, vol. LII, 1911, in-4, 641 p., 76 fig., 49 pl.); — N. H. Winchell, *The Iron Ore Ranges of Minnesota and their Differences* (*Bull. Minnesota Ac. Sc.*, vol. V, n° 1, 1911, 29 p.); — Eug. Van Cleef, *A geographic Study of Duluth* (*Bull. Amer. Geog. Soc.*, June, 1912, p. 401-417; July, 1912, p. 493-506); — U. S. War Department, Corps of Engineers, *Bulletin n° 21. Survey of Northern and Northwestern Lakes* (U. S. Lake Survey, Detroit, Mich., 1912, in-8. 427 p.) — Mr Cayeux m'a communiqué, enfin, un rapport inédit de Mr Daum, ingénieur des Mines, sur l'industrie minière aux États-Unis.

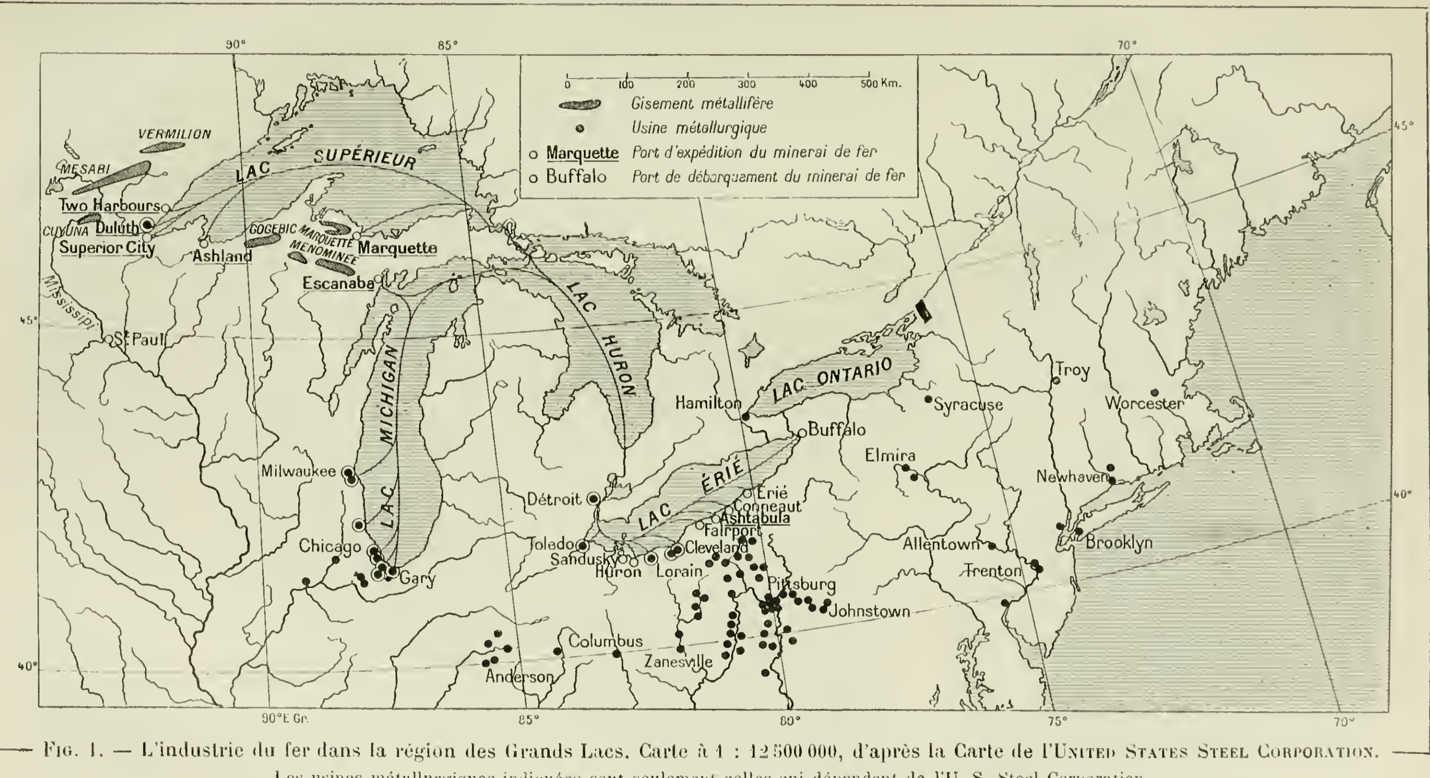


FIG. 1. — L'industrie du fer dans la région des Grands Lacs. Carte à 1 : 12 500 000, d'après la Carte de l'UNITED STATES STEEL CORPORATION. Les usines métallurgiques indiquées sont seulement celles qui dépendent de l'U. S. Steel Corporation. — L'échelle de la carte n'a pas permis d'indiquer 30 usines de Pittsburg et des environs.

établissements humains ; quelques petites fermes en poutres grossièrement équarries, quelques bestiaux dans une maigre pâture.

En 1880, il n'était pas question encore de ce pays inhospitalier parmi les colons qui se pressaient en foule vers l'Ouest. C'est la découverte d'énormes gisements de fer qui l'a tiré de l'isolement, qui l'a ouvert au peuplement et à la vie. Dans le fond du lac Supérieur, au point naturel d'embarquement des minerais qui se rendent dans l'Est auprès des houillères et des usines métallurgiques, deux cités rivales se sont développées : Duluth, dans le Minnesota ; Superior City, dans le Wisconsin. Duluth a conquis la prééminence : on peut y observer l'ébauche d'une grande cité. Elle ne se contente plus de sa fonction locale de port de transbordement : elle rêve de devenir, par ses capitaux, son commerce et son industrie, une métropole du Nord-Ouest.

I. — LE MINERAI DE FER.

Le Minnesota (fig. 1) produit actuellement les trois cinquièmes du minerai de fer extrait dans les États-Unis : en 1910, 30 404 000 t. ; en 1911, 23 182 000 t. Au 1er janvier 1912, le total de cette production depuis l'ouverture des mines (1884) représentait le chiffre colossal de 278 584 000 t. Depuis 1901, les deux bassins du Minnesota (Vermilion et Mesabi) ont dépassé le rendement des fameuses mines du Michigan (Marquette, Menominee, Gogebic). On évalue à 1 905 millions de tonnes la réserve du minerai de fer possédée par toute la région du lac Supérieur : sur ce total, 1 670 appartiennent au Minnesota. La production par masses énormes est un trait de l'économie américaine : pour le fer, elle le doit au Minnesota.

L'essor des mines du Minnesota. — C'est en peu d'années, presque tout d'un coup, que ces richesses tombent sur le marché. Longtemps, dans ce pays difficile et couvert, l'exploration n'avait été possible qu'en canot, le long des rivières. Ainsi furent recueillies les premières notions relatives à la contrée : en 1810, par Z. M. Pike ; en 1832, par J. Allan et H. R. Schoolcraft ; en 1841, par J. N. Nicollet ; pour la première fois, une carte de Nicollet donne l'indication encore bien imparfaite des « Missabay Heights ». La première mention de la présence du fer remonte à J. G. Norwood, qui le signala sur les bords du lac Gunflint, en 1852. C'est en 1875 seulement que fut entreprise, par le professeur A. H. Chester de New York, l'exploration scientifique du Mesabi Range. Peu après, vers 1880, la découverte de gisements exploitables dans le Vermilion Range détourna momentanément l'attention du Mesabi Range et marqua le début de l'exploitation. Trois « ranges », trois bassins, entrèrent successivement en scène : le Vermilion Range expédia son premier chargement de mi-

nerai en 1884; le Mesabi Range, en 1892; le Cuyuna Range, en 1911. Rien n'égale l'essor formidable du Mesabi, qui, de 4000 t. en 1892, passe à 2700000 en 1895, à 7800000 en 1900, à 29200000 en 1910; en vingt ans, il fournit seul près de 250 millions de tonnes de minerai.

Dans cette extraordinaire poussée, il faut voir certainement l'influence des conditions merveilleuses du gisement, mais aussi l'influence puissante de l'Est. L'Ouest se crée sous l'effort de l'Est. Entre les vieux États de l'Est et les régions neuves de l'Ouest existe une étroite solidarité, non seulement celle qui unit nécessairement les producteurs de minerai et les producteurs de houille, mais encore celle qui se noue entre un pays riche de capitaux et d'hommes et un pays vierge. Les mines du Minnesota se sont ouvertes vers l'époque même où se fondaient dans l'Est d'énormes concentrations de capitaux issus de l'industrie; dès leur origine, elles en portent l'empreinte profonde. Tandis que, jusque vers 1890, les mines de fer du Michigan avaient été exploitées par de petits entrepreneurs ou des compagnies à petit capital, ce sont de grandes compagnies ou des combinaisons de grandes compagnies à gros capitaux qui mettent en valeur les trésors souterrains du Minnesota. Dès 1886, toute la propriété du Vermilion Range, y compris les mines, les voies ferrées, les docks et les concessions de terres, passe aux mains de la Minnesota Iron Co. et, un peu plus tard, aux mains de l'U. S. Steel Corporation. Toute compagnie fabriquant de l'acier dans l'Est possède des mines de fer dans le Mesabi : tout récemment, une société de hauts fourneaux de Pittsburg ouvrait une mine dans le Cuyuna Range. Plus des trois quarts des réserves de minerai du Minnesota appartiennent à l'Oliver Iron Mining Co., qui est affiliée à la U. S. Steel Corporation. On ne saurait oublier l'influence de ces grands groupements de capitaux, représentant une force d'évolution, quand on veut comprendre l'essor des pays nouveaux. Compagnies minières ou compagnies de chemins de fer contrôlent ici presque toute la vie économique : par elles s'organisent l'exploitation des mines, la fondation des industries, la mise en culture des terres, le peuplement du pays : la ville de Coleraine est la propriété de l'Oliver Mining Co. Grâce à elles, le pays change de face comme par magie; c'est la puissance de leurs moyens d'action qui explique à la fois l'énergie de la mise en œuvre et l'énormité des tonnages extraits. Mais cet essor merveilleux s'explique aussi par des conditions naturelles.

Gisements du minerai et exploitation des mines. — L'exploitation du minerai trouve tant d'avantages dans certaines conditions exceptionnelles de gisement et de richesse qu'on ne saurait s'étonner de son prodigieux développement.

Dans le Vermilion Range, s'étendant depuis les environs de Tower

jusqu'au delà de la frontière canadienne, il n'existe que deux gisements de minerai marchand, à Ely et à Tower. Les couches de minerai, intercalées dans des formations archéennes, sont très inclinées ou verticales, si bien que l'exploitation ne peut se faire que par travaux souterrains, puits et galeries : à la Minnesota Mine, près de Tower, les ouvrages souterrains s'étendent sur une longueur de 1 350 m. E-W et descendent à une profondeur de 450 m. Le plus souvent, le minerai (hématite) est une roche dure et compacte; toutefois, à Ely, il est plus meuble et friable. Ces conditions de gisement rendent l'extraction assez coûteuse. Mais le minerai possède des qualités excellentes : en 1909, sa teneur moyenne en fer s'élevait à 63,79 p. 100.

Dans le Cuyuna Range, à 145-160 km. à l'Ouest de Duluth, le minerai n'affleure jamais: un manteau d'alluvions glaciaires, épais de 25 à 100 m., le recouvre uniformément; les gisements sont dispersés, sans continuité ; le minerai, limonite dure et assez abondante, se trouve dans des couches verticales. Sa qualité est bonne ; mais on en a exagéré la quantité : on ne peut espérer que, le Mesabi une fois épuisé, le Cuyuna puisse le remplacer.

Le Mesabi Range réunit certains avantages exceptionnels. Il s'étend depuis Grand Rapids, sur le Mississipi, vers le Nord-Est, sur 150 km. jusqu'aux environs du Birch Lake ; là, il disparaît sous une coulée de gabbro, pour reparaître ensuite, près du lac Gunflint, sur la frontière du Canada. Tous les dépôts de minerai marchand se trouvent entre Grand Rapids et Mesabi Station, surtout dans le comté de Saint-Louis. La grande masse de la formation ferrifère, qui appartient au Huronien supérieur, est constituée par un *chert* ferrugineux, contenant des lentilles de minerai riche, dont la teneur moyenne en fer fut de 60,7 p. 100 en 1906, de 58,83 en 1909.

Sans être répandus dans tout le bassin, certains caractères des dépôts ferrifères dans le Mesabi favorisent si étonnamment l'exploitation qu'ils soulevèrent d'abord l'incrédulité : ce sont leur continuité, leur gisement horizontal, leur faible profondeur et leur nature meuble. La longueur des lentilles de minerai dépasse souvent 800 m., et leur largeur 400 m.; leur épaisseur varie de quelques décimètres à 150 m. On en connaît une, longue de $2^{km},5$, large de 800 m., et dont l'épaisseur dépasse 100 m. en certains points. A la différence de tous les autres districts du lac Supérieur, les couches de minerai sont ici presque horizontales; elles affleurent au-dessous des dépôts glaciaires, sans intercalation d'autres roches. Le minerai se présente souvent en une roche compacte, mais souvent aussi à l'état poudreux et terreux. Ces avantages réunis ont permis une exploitation intensive, une production colossale.

Sous la direction des ingénieurs américains, l'exploitation à ciel ouvert est devenue une opération gigantesque et originale, dont l'outil

essentiel, la pelle à vapeur, ramasse à chaque pelletée quatre tonnes et demie. On enlève d'abord les dépôts glaciaires par tranches d'une dizaine de mètres; la pelle à vapeur charge en vingt minutes un train de 18 vagons de 15 t. : à Hibbing, dans la carrière de la Société Buffalo and Susquehanna, l'épaisseur du drift à enlever avant d'atteindre le minerai était de 45 m., soit cinq étages de pelle à vapeur. Ces opérations de déblaiement créent d'immenses excavations en gradins (pl. I, A), au fond desquelles le minerai est découvert; les travaux continuent à s'enfoncer jusqu'à ce que tout le minerai ait disparu. Rien n'est plus grandiose que l'aspect de ces gigantesques carrières, taillées en amphithéâtres : des voies ferrées suivent les gradins; sur les pentes halètent d'énormes locomotives, remorquant les trains de minerai; une fumée d'enfer s'étale en nuages noirs sur le trou immense. On calcule que, depuis l'origine de l'exploitation jusqu'au 1er janvier 1911, on a enlevé du Mesabi 190 millions de mètres cubes de terre et de minerai : or l'excavation totale du canal de Panama ne doit pas dépasser 130 millions de mètres cubes.

L'exploitation à ciel ouvert réalise de gros bénéfices sur l'exploitation souterraine : pas de boisage; moins d'ouvriers; moins d'éclairage; enlèvement complet du minerai, alors que, dans les mines souterraines, on doit compter 10 p. 100 de perte; facilités de triage du minerai; économie de transport, provenant de la substitution de la traction sur voie ferrée à la remonte par des puits. On évalue à 1 fr. 50 par tonne les frais d'extraction à ciel ouvert, à 5 fr. les frais de l'exploitation souterraine. On diminue tellement les dépenses qu'on peut exploiter des qualités de minerai qui seraient autrement négligées : à l'extrémité occidentale du bassin, les minerais, mélangés avec du sable, n'offrent parfois qu'une teneur de 45 p. 100 ; on a installé à Coleraine des laveries pouvant recevoir 20000 t. de minerai par vingt-quatre heures et tirant d'un minerai sableux à 40-45 p. 100 des concentrés à 60 p. 100. Grâce à toutes ces facilités, on a pu réaliser, dans le Mesabi Range, un rendement énorme de minerai à bon marché.

Le transport du minerai. — Le minerai ne peut pas être utilisé sur place : il faut le transporter dans l'Est, auprès de la houille et du calcaire; de la mine il va, par rail, jusqu'au port du lac Supérieur; puis, de là, par bateau, jusqu'aux usines métallurgiques. L'organisation des transports ne le cède en rien à celle de l'extraction; elle réunit au fond du lac Supérieur, à Two Harbours, à Superior et à Duluth, de puissants organes de concentration et de transbordement, d'un étonnant bon marché et d'une rare perfection.

Le réseau ferré de la région minière doit son développement aux mines; d'autre part, sans lui, les mines n'auraient pas pu vivre.

Quatre lignes concurrentes se partagent le transport du minerai. 1° Le Duluth and Iron Range Railroad unit, en 1884, Two Harbours au Vermilion Range, atteignit Duluth en 1886, le Mesabi en 1892 et 1893; il possède des docks d'embarquement à Two Harbours. 2° Le Duluth, Missabe and Northern unit le Mesabi Range (Mountain Iron, Biwabik, Hibbing) à Duluth en 1892-1893; il a ses ateliers et sa gare de triage à Proctor, ses docks à Duluth. 3° Le Great Northern pénétra en 1893 dans la région minière; il dessert surtout les mines indépendantes de la région de Hibbing; il possède des ateliers à Superior, des docks à Allouez. 4° Le Canadian Northern, tout récent, nouveau venu (1912), a prolongé jusqu'à Duluth sa ligne Winnipeg-Mesabi Range; il passe par Virginia et transporte du minerai aux docks de Duluth.

Les compagnies de chemin de fer s'occupent non seulement du transport, mais encore du triage et du mélange des minerais, tels que les désirent les destinataires. Sur le Duluth, Missabe and Northern, cette opération se fait à Proctor, à 6 milles de Duluth. Chaque train est pesé, vagon par vagon, sur une balance automatique, où passe, en quinze ou vingt minutes, un train de 50 vagons; de la gare de départ, la gare de triage a reçu, par télégraphe, au moment de la mise en marche du train, l'analyse du minerai des différents vagons; elle prépare le mélange qui réalisera la composition décrite dans le contrat de vente, et elle procède à la formation du nouveau train de minerai destiné à l'embarquement. On aura une idée de ces opérations, si l'on sait que, sur le Duluth, Missabe and Northern, en sept mois (30 avril-27 novembre 1910), il est passé, à destination des docks de Duluth, 313 776 vagons, contenant 13 609 017 t. de minerai; le « record » fut de 142 000 t. en vingt-quatre heures.

Au port, dans le dock, toutes les opérations de transbordement sur le bateau se font mécaniquement, automatiquement. Les vagons arrivent sur le dock, long quai en bois ou en acier, qui s'avance dans le lac; par leur fond mobile, le minerai tombe dans de grands réservoirs, où il reste jusqu'à ce qu'un bateau vienne accoster. Ces bateaux de minerai ont un type spécial : la machine à l'arrière, les logements à l'avant, l'intervalle dégagé, afin de laisser toute la place pour le chargement. Quand le bateau est prêt à charger, le fond du réservoir s'ouvre, le minerai glisse dans la cale au moyen de gouttières. Toutes ces opérations se font vite; on compte 6 heures en moyenne pour charger un bateau de 10 000 t.; mais on cite le steamer « *Corey* », qui, le 8 septembre 1911, reçut 9 456 t. de minerai en 25 minutes. A l'autre extrémité des lacs, même rapidité dans le déchargement : le steamer « *W. P. Palmer* » débarqua 11 000 t. de minerai à Conneaut en 3 heures. De la mine jusqu'au haut fourneau le transport de minerai s'effectue ainsi, vite, à bon marché, sans intervention de main-d'œuvre humaine;

pour passer du vagon dans le dock et du dock dans le bateau, le minerai paie 20 centimes par tonne.

Entre les ports d'embarquement et les ports de débarquement du minerai, la voie des Grands Lacs offre de merveilleuses facilités pour cet énorme trafic. C'est surtout dans le port de Duluth-Superior que s'opère le transbordement. Ce port, formé par l'estuaire submergé de la rivière Saint-Louis, se trouve séparé du lac par une langue de sable, appelée Minnesota Point, digue naturelle, qui sert d'abri contre les violentes tempêtes de NE et assure une très grande sécurité au trafic. En arrière de Minnesota Point, la baie donne un espace immense pour l'évolution des navires, tandis que les bords de l'estuaire fournissent de grandes longueurs de rives pour l'établissement des docks; malgré le développement du trafic, un septième seulement de l'espace disponible est occupé par des wharfs; le port possède plus de surface d'eau, plus de kilomètres de quais que Liverpool ou Hambourg. Ce sont là les grands avantages naturels du port de Duluth-Superior : l'homme a fait le reste. La baie avait deux inconvénients : une entrée étroite, reléguée au Sud, du côté de Superior, et de faibles profondeurs. En 1873, on creusait, à travers l'extrémité Nord de Minnesota Point, une entrée artificielle, ou Ship Canal, menant directement sous Duluth; cette entrée, munie de deux jetées en 1900-1901, reçut, en 1907, une profondeur de 9 m. D'autre part, de constants travaux de dragage maintiennent, dans le sol de la baie, des chenaux et des bassins spacieux, profonds de $6^{m},50$ à $7^{m},80$. Au reste, ces profondeurs sont augmentées à mesure que s'accroît le tonnage des bateaux. La première cargaison de minerai était partie, en 1884, sur un navire de 1 427 t.; actuellement, dans la flotte de 400 bateaux qui transportent le minerai, quelques-uns atteignent un tonnage de 12 000 à 14 000 t. Ces bateaux viennent chercher le minerai à Two Harbours, à Superior et à Duluth ; mais c'est Duluth qui fait plus de la moitié des expéditions : le minerai de fer compose 78 p. 100 du tonnage de son port. Pour l'ensemble de Duluth et de Superior, le tonnage total dépassait 35 millions de t. en 1907, 33 en 1910, 36 (en 1911 (entrées et sorties).

Ce trafic énorme représente l'activité de sept mois seulement par an : pendant cinq mois, la gelée interrompt la navigation entre le lac Supérieur et les lacs inférieurs; en 1911, le trafic interlacustre, commencé le 18 avril, finit le 9 décembre. Cette morte-saison, imposée par le chômage de la voie d'eau, retentit profondément dans la vie des bassins miniers : l'extraction s'arrête; beaucoup d'employés sont mis en congé ou renvoyés; beaucoup d'ouvriers, venus d'Europe, retournent chez eux. Malgré cet inconvénient, il en coûte seulement 3 fr. 50 pour transporter une tonne de minerai de Duluth jusqu'aux ports du Michigan et de l'Erié, alors que le prix par chemin de fer entre la mine et le port atteint 4 fr.

Nulle part au monde le minerai de fer ne rencontre, sur des voies de communication, pareilles conditions de bon marché. Depuis la mine jusqu'au vagon qui l'emporte à l'usine, il paie 9 fr. par tonne ; ce prix comprend deux manutentions, plus de 160 km. de chemin de fer et 1 600 km. de bateau. Tout se réunit pour donner aux minerais de fer du Minnesota un rôle prépondérant dans l'industrie américaine : facilités de l'extraction, forte teneur, bon marché de transport, outillage mécanique, production colossale. Ils ont donné aux États-Unis le premier rang dans la fabrication de l'acier.

II. — L'ESSOR DE DULUTH.

Sur le passage de cet énorme courant de minerai, aux points même où les bateaux des lacs reçoivent des vagons leur chargement de minerai, des hommes se sont groupés autour des engins et des installations du transbordement : ainsi sont nés trois ports, qui vivent de cette fonction. Mais, tandis que Two Harbours demeure une simple gare d'embarquement et que Superior ne dépasse pas les proportions d'une ville moyenne, Duluth a pris les allures d'une grande cité (pl. I, B). Quelles sont les raisons de cette prééminence?

La croissance de la ville. — Durant longtemps, il n'y eut sur l'emplacement de Duluth qu'une station de trappeurs et de marchands de fourrures, comme celles qui s'échelonnaient le long des rivières dans ces solitudes boisées. En 1855-1856, cet établissement prit le nom de Duluth, en souvenir de Daniel de Gresolon, sieur de Duluth, l'un des explorateurs du haut Mississipi, qui visita l'extrémité des Grands Lacs durant l'été de 1679. En 1870, Duluth ne renfermait encore que 1 200 hab. ; en 1880, 3 500. Grâce à l'essor des mines de fer, grâce à sa position sur le trajet du minerai descendant vers le lac Supérieur, elle s'accrut par bonds : 33 000 hab. en 1890, 53 000 en 1900, 78 000 en 1910. Elle porte dans sa physionomie les traces de cette rapide croissance. Sans doute, on y reconnaît, dans la civilisation matérielle comme dans l'esprit, le goût et les mœurs, ce je ne sais quoi de jeune et de hardi, de pratique et d'inachevé, qui est la marque de la vie américaine et qui rend si semblables les unes aux autres les villes des États-Unis. Mais elle forme une masse de population encore hétérogène, dont les éléments ne sont pas fusionnés ; parmi les hommes qui dirigent les affaires et qui administrent la cité, beaucoup sont venus du Centre et de l'Est, quelques-uns de l'étranger; autour d'eux, le gros des habitants se compose surtout de Canadiens et de Scandinaves. Dans certains quartiers, de nombreux détails pittoresques évoquent le souvenir de la Scandinavie : le type des gens, leurs costumes, leurs maisons, leurs petites charrettes à claire-voie, et même le ski, leur sport familier.

On ne peut pas dire que le site de Duluth ait favorisé son extension. La ville se bâtit en amphithéâtre, sur les collines rocheuses qui dominent le lac ; elle s'allonge sur une longueur de vingt milles en bordure du lac, certaines rues principales, orientées vers l'Est, suivant les terrasses étagées sur le flanc des versants ; le quartier du travail et des affaires se groupe à l'Ouest, autour du port ; vers l'Est, au milieu des rochers et des arbres, parmi les parcs et les lacs, se dispersent les villas, les résidences et les clubs. Pour le développement d'une grande cité, ce site vaut moins que celui de Superior, qui s'étale en terrain plat. A Duluth, il n'existe de sol horizontal que dans le fond du lac et le long de l'estuaire du Saint-Louis ; à cause des pentes, il faut dépenser plus d'effort et d'argent pour transporter les matériaux de construction, pour creuser la fondation des maisons, pour actionner les tramways et pour amener les voies ferrées. Si Duluth l'a emporté, c'est que, des trois ports qui pouvaient se disputer le trafic du Mesabi Range, elle avait l'avantage de la distance. Duluth se trouve placée entre le Mesabi et Superior : par rapport aux mines, Superior se trouve en arrière de Duluth ; au lieu de gagner Superior au prix d'un allongement de 12 km. par voie ferrée, le minerai vient déboucher à Duluth pour atteindre le lac directement. Sans doute, la rivalité des compagnies de fer, sans doute aussi la découverte de gisements plus méridionaux peuvent compromettre cet avantage originel et, en fait, l'ont compromis déjà. Mais, une fois pour toutes, il avait fixé à Duluth l'agglomération d'ouvriers et de commerçants nécessaires aux fonctions d'un grand port de transbordement. Cette agglomération elle-même représente dorénavant une force matérielle ; elle est devenue un être vivace et puissant, qui ne craint plus une guerre de tarifs.

En effet, à côté de cette fonction originelle que Duluth accomplit sur un plan gigantesque, la cité commence à exploiter d'autres principes d'évolution et de vie. Ne sera-t-elle qu'un port de transit pour le minerai ? A la richesse éphémère qui l'a fait grandir, quelque chose survivra-t-il de plus durable, de permanent ? A la vérité, Duluth regarde déjà bien au delà des mines de fer. Elle nous offre un spectacle bien rare aujourd'hui en Europe, mais fréquent dans les contrées neuves du Far West américain et canadien : un groupement régional en voie de formation, nourri par l'ardeur et la puissance d'une ville jeune et riche ; un noyau vigoureux, germé en plein pays neuf, capable d'attraction et d'extension, cherchant à s'associer la fortune de contrées lointaines ; l'ébauche d'une constellation économique, qui trouverait à Duluth son centre de gravité.

Le développement régional. — Duluth a derrière elle un arrière-pays immédiat, qui se peuple avec un rapidité extraordinaire, par l'afflux des mineurs. Les mines de fer ont semé une solitude inhospitalière

de centres vivants, qui grossissent et s'étendent; les villes sortent de terre, avec leurs églises, leurs écoles, leur service d'eau, leurs égouts, leur électricité; détruites par les incendies, elles renaissent de leurs cendres aussi vite qu'elles étaient nées. Tout y rappelle qu'elles ont surgi hier dans la forêt : les troncs calcinés et les souches qui pointent à la surface du drift caillouteux, les rues non pavées et pleines d'ornières, les espaces vagues entre les habitations, la crudité des couleurs des maisons neuves; certaines maisons ne sont que posées sur le sol : elles se déplacent à la suite des mines. La plupart de ces villes n'existaient pas en 1890; or, en 1910, Hibbing avait 8 800 hab.; Virginia, 10 400; Chisholm, 7 700. Le comté de Saint-Louis passe de 45 000 hab. en 1890, à 83 000 en 1900, à 163 000 en 1910. Si l'on défalque de ces chiffres la population de Duluth et de sa banlieue immédiate, on constate que la population de la région minière s'éleva de 10 000 hab. en 1890, à 25 000 en 1900, à 75 000 en 1910.

Cette population contient une forte majorité d'éléments étrangers. A Hibbing, 75 p. 100 des habitants viennent de l'étranger : Hongrie, Autriche, Grèce, Montenegro. Comme le travail des mines s'arrête en novembre et recommence en mai, beaucoup d'ouvriers retournent en Europe pour la morte-saison; d'une manière générale, après avoir amassé un petit capital, ils quittent le pays pour n'y plus revenir. Afin que cette population ouvrière devienne pour l'arrière-pays de Duluth une source de développement et une promesse permanente de vie, il faudrait la retenir, l'attacher au sol. Mais comment?

La forêt constituait jadis la grande richesse du pays. Elle attira les premiers colons et fit naître la première ville, Grand Rapids. Sa masse épaisse de Conifères, mêlée de Bouleaux, de Peupliers et d'Érables, couvrait jadis toute la contrée; elle recule aujourd'hui devant une exploitation qui est, en réalité, une dévastation. Dès 1884, on signale, dans le Nord du Minnesota, de grands incendies de forêts; chaque jour apporte encore sa part de destruction. Et puis les mines consomment chaque année des forêts entières. Si l'industrie du bois occupe encore de grandes usines à Virginia et des fabriques de pulpe à Cloquet et à International Falls, on peut dire pourtant qu'elle décline et qu'elle menace de disparaître dans tout l'arrière-pays de Duluth.

La culture ne paraît pas laisser plus d'espérances au peuplement. Sous un climat rigoureux, qui laisse le sol couvert de neige de décembre à mars ou avril; sur un sol de drift caillouteux, où les pierres sont parfois si nombreuses qu'il est impossible de labourer; sur des territoires marécageux et tourbeux; sur des défrichements, où l'enlèvement des souches d'arbres représente à lui seul un énorme travail, il ne faut pas songer à la grande culture, telle que la permettent les bonnes terres du drift plus fin du Minnesota occidental. Les com-

pagnies de chemin de fer ont dépensé beaucoup d'efforts pour faire pénétrer la colonisation agricole dans le Nord-Est du Minnesota. La Duluth and Iron Range Railroad Co., propriétaire d'une concession d'environ 250000 ha., cherche à attirer sur ses terres le colon laboureur, qui, s'attachant au sol, assurerait le peuplement du pays; elle ne vend guère de terrains que par lots de 16 à 32 ha., dimensions favorables à la petite exploitation; elle ne les met en vente que dans les cantons pourvus de routes; elle entretient une ferme expérimentale et une école d'agriculture; elle publie des prospectus alléchants; les autres compagnies l'imitent. Quelques colonies agricoles se sont fondées autour de Hibbing et de Duluth: elles produisent des légumes (pommes de terre, carottes, choux-fleurs, oignons, céleri); elles vendent des œufs et de la laiterie; mais elles se localisent au voisinage des villes qui sont leurs débouchés. Sur une étendue de 1700000 ha., le comté minier de Saint-Louis n'en compte qu'un dixième concédé pour la culture; sur ce dixième, moins d'un dixième appartient à une exploitation agricole; enfin, sur chaque exploitation, deux à quatre hectares seulement sont labourés. Duluth ne peut donc pas aspirer à jouer dans son milieu rural le rôle d'un Saint-Paul — Minneapolis ou d'un Chicago. En réalité, elle doit importer d'énormes quantités de denrées alimentaires; ses vivres viennent de loin, comme ses autres objets de consommation; c'est une grande colonie urbaine, fondée, auprès des mines de fer, dans le domaine de la forêt.

Le développement commercial. — Mais vers l'Ouest, par delà la région minière, Duluth étend de lointaines et profitables relations. Par Duluth, l'extrémité des Grands Lacs s'avance vers les régions à blé du Canada, des Dakotas et du Minnesota, ainsi que vers les régions neuves du Montana, de l'Assiniboia et de l'Alberta. Pour tout ce Nord-Ouest, qui se colonise et se peuple et dont elle commande l'accès grâce à sa merveilleuse position, Duluth tend à devenir le centre expéditeur et distributeur, laissant à Chicago un domaine plus méridional. Cette aspiration n'est plus un rêve : Duluth joue déjà pour l'Ouest le rôle d'une métropole.

Duluth se trouve, par rapport aux États à blé du Nord-Ouest, beaucoup plus près que Chicago, à 800 km. de moins : elle occupe, à la tête de la navigation des Lacs, un point d'où rayonnent quatorze lignes de chemins de fer; elle commande non seulement la route locale du minerai, mais une route continentale entre l'Ouest et l'Est. Aussi de gros chargements de grains y passent, à destination de l'Est: du Minnesota et des Dakotas 19 millions d'hectolitres de grains sont parvenus au port de Duluth en 1911 (20 en 1910, 31 en 1907 et 1908); des élévateurs colossaux y exécutent automatiquement le criblage, le triage, le chargement; les plus grands peuvent contenir plus d'un

million d'hectolitres; on a vu un chargement de bateau se faire à raison de 30 000 hl. à l'heure. Sans doute, les plus grandes masses de blé de l'Ouest passent encore par Minneapolis, que favorisent des tarifs de chemin de fer. Mais Duluth développe son rôle commercial : déjà le Canadian Northern, poussant sa ligne jusqu'au fond du lac Supérieur, crée un courant de houille vers le Canada et un courant de blé vers Duluth; déjà même les rêves d'avenir se précisent en projets ambitieux, comme cette voie navigable entre Minneapolis et Duluth, qui drainerait vers les Grands Lacs le transit des farines de Minneapolis, ou bien ce canal qui amènerait à Duluth les bois de la contrée du lac Winnipeg.

Inversement, Duluth distribue dans le Nord-Ouest les produits industriels de l'Est. Il arrive à Duluth d'énormes chargements de houille, venus des ports de l'Érié. Le port possède pour eux un outillage de premier ordre : en cinq ans, le nombre des docks à charbon, équipés électriquement, a passé de 1 à 11; les grues peuvent décharger 500 t. à l'heure. Aussi, depuis 1900, les arrivages de houille se sont élevés de 2500000 à 8500000 t. (1911); les uns demeurent dans le pays pour les besoins industriels et domestiques; les autres repartent par voie ferrée pour se répandre dans l'Ouest, aux États-Unis comme au Canada. Des maisons de commerce colossales se sont établies à Duluth, pour vendre à l'Ouest les objets de première nécessité dont il a besoin; plus de soixante-dix maisons vendent les grosses étoffes et les vêtements lourds, indispensables sous le climat rigoureux du Far West; quelques-unes commencent même à les fabriquer. A Duluth se sont établies deux grandes sociétés de quincaillerie, qui fournissent d'outils et d'instruments de toute sorte les campagnes de l'Ouest; quatre immenses établissements d'épicerie vendent à ces contrées, qui ne produisent que du blé, tout ce qu'elles sont obligées de demander au commerce pour leur alimentation. On évalue à plus de 300 millions de fr. la valeur des produits que le grand commerce de Duluth distribue dans cet immense arrière-pays[1].

Voici enfin que Duluth, fabriquant lui-même, devient un centre industriel. Depuis plusieurs années, il existe à Duluth une puissante installation, « Zenith Furnace », pour la production de la fonte et du coke. Une usine hydro-électrique, propriété du Great Northern, capte les eaux de la rivière Saint-Louis en amont de la ville; utilisant une hauteur de chute de 115 m., elle fournit 45 000 chevaux-vapeur pour les tramways et l'éclairage de Duluth et de Superior, pour les engins du port et pour de nombreuses usines; un jour prochain, Duluth enverra le courant à Saint-Paul, à Minneapolis et jusque dans les bassins miniers du Mesabi, du Vermilion et du Gogebic. Mais ce ne sont là

1. Eug. Van Cleef, ouvr. cité.

que des entreprises d'un caractère relativement étroit. Une autre les dépasse singulièrement en portée et en puissance. Conformément à la tendance nouvelle qui consiste à transporter la houille vers le minerai et non le minerai vers la houille, l' U. S. Steel Corporation, par l'intermédiaire de sa filiale The Minnesota Steel Co., construit en ce moment à Duluth, sur les bords de la rivière Saint-Louis, à 15 km. de la gare de la ville, une énorme aciérie, qui coûtera plus de 50 millions de fr., sans compter les achats de terrains, ni la construction de docks et de voies ferrées, ni l'usine des sous-produits. Ce gigantesque établissement, autour duquel se prépare déjà la formation d'une cité ouvrière, s'occupera surtout de la fabrication des rails : il les vendra dans l'Ouest, à toutes ces jeunes colonies qui s'ouvrent, se peuplent et s'outillent; l'influence de Duluth pénétrera ainsi plus profondément encore dans cet empire aux limites incertaines, dont elle rêve l'hégémonie économique.

C'est assurément l'un des traits les plus curieux de ces immenses territoires du Far West, où tout s'élabore en quête d'une destinée définitive, que ce travail d'orientation qui doit aboutir à la formation de métropoles régionales : Duluth est, sans doute, avec Seattle et Denver, l'exemple le plus saisissant de cette génération de villes.

A. Demangeon,

Maitre de conférences de Géographie
à la Sorbonne.

LE PARC NATIONAL DU YELLOWSTONE

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE

De tous les « Parcs Nationaux » réservés, dans l'immense territoire des États-Unis, « for the enjoyment and benefit of the people », le Yellowstone National Park est le plus célèbre et le plus visité par les voyageurs de tous pays. Au géographe attiré par sa réputation il réserve encore des surprises. Si les geysers, étiquetés, catalogués comme les pièces d'un musée, imposés à l'attention par d'implacables cicerones, n'ont pas pour lui le même attrait que pour le touriste international; les promenades autour du lac et sur le bord du fantastique canyon par où s'échappent ses eaux, laissent le souvenir de spectacles grandioses, d'une beauté sévère, en même temps qu'ils posent, devant l'esprit curieux de s'expliquer leur origine, les questions de géographie physique les plus captivantes.

Après la traversée des plaines du Montana, c'est avec plaisir que l'œil aperçoit, en approchant de Livingston, la silhouette des montagnes. Mais les arbres sont toujours aussi rares. Les flancs de la chaîne de l'Absaroka, sculptés de cirques et de vallées glaciaires, bordés d'un glacis de moraines, sont ceints d'une étroite zone de forêts; la vallée, de plus en plus encaissée, est une vraie steppe. A Gardiner, la porte du Parc se dresse dans un paysage désolé : moraines et terrasses à gros cailloux couvertes de *sage brush*, coulées de laves aux escarpements noirâtres; à peine quelques Peupliers tordus et quelques Pins aux bords du thalweg.

Il faut monter au-dessus de Mammoth Hot Springs, pour voir commencer la forêt, qui, à partir de Golden Gate, règne en maîtresse sur tous les hauts plateaux; sombre et monotone forêt, presque entièrement formée par deux espèces de Conifères, dont la plus commune est le Jack Pine (*Pinus Murrayana*). Plus on avance vers le Sud et l'Ouest, plus le manteau devient continu, dérobant toute vue pendant des heures, sur les routes qui s'allongent. Les seules éclaircies sont des dépressions marécageuses, souvent encombrées de moraines, ou les bassins à geysers, qui, dans les rares occasions où la vue peut s'étendre assez loin, font une tache blanche au milieu des croupes sombres ondulant à perte de vue (pl. II, A).

Un des premiers explorateurs du Parc, peu suspect d'être inattentif au paysage, le géologue et dessinateur W. H. Holmes, dont le rapport

contient d'admirables dessins panoramiques[1], écrivait, non sans raison : « Les gens qui ne connaissent le Parc que par les livres ou les articles de journaux s'imaginent généralement qu'il abonde en paysages grandioses. Au contraire, il est formé en grande partie de plateaux ondulés et coupés, couverts d'une épaisse forêt et extrêmement monotones[2]. »

L'impression de monotonie est augmentée, pour le visiteur, par l'obligation de suivre les routes, tracées uniquement pour faire communiquer entre eux les bassins à geysers, et sans aucun souci de découvrir des points de vue intéressants Pourtant, l'approche du lac Yellowstone fait pressentir des spectacles nouveaux. Le petit canyon de la Firehole River, avec ses cascades ; la vue sur le lac Shoshone, avec la silhouette des pics hardis de la chaîne des Tétons, méritent un arrêt. Mais la descente sur le lac laisse le souvenir d'un spectacle inoubliable.

La nappe, d'un bleu profond, scintillant sous un soleil ardent, s'étend à perte de vue, divisée en bras ramifiés, étroitement encadrée par les replis des collines d'un vert sombre et dominée par les sommets déchiquetés et poudrés de neige de l'Absaroka. Il est difficile de rendre l'impression de calme, de solitude et de majesté qui se dégage de ce spectacle, semblant évoquer les images que les yeux des premiers hommes ont dû contempler.

A la beauté des lignes et à l'harmonie des couleurs s'ajoute, pour le géographe, l'intérêt scientifique. La carte consultée, les questions se pressent : l'origine du lac paraît d'autant plus digne d'être discutée que des dépôts, indiquant une plus grande extension, s'observent partout sur ses bords, et que des cols très bas, par lesquels ses eaux auraient pu se déverser au Sud vers la Snake River, sont marqués en plusieurs endroits. La gorge par laquelle s'écoulent actuellement vers le Nord les eaux du lac serait donc de formation toute récente.

Cette impression se confirme, lorsque, après la traversée de la large clairière de Hayden Valley, où l'émissaire du lac serpente au milieu de terrasses et de moraines, on arrive au bord de l'abîme dans lequel la rivière plonge par deux bonds formidables. L'œil garde longtemps la vision de cette coupure étroite, tranchant la surface uniforme et sombrement boisée du plateau, avec ses parois où la roche, décomposée par les solfatares, se colore de teintes éclatantes, blanc, rouge, jaune ou ocre, s'effrite en talus croulants ou se débite en piliers.

L'ascension facile du mont Washburne achève de montrer le caractère original de tout ce pays. C'est bien une région de plateaux mono-

1. W. H. Holmes, *Report on the Geology of the Yellowstone National Park* (U. S. Geological and Geographical Survey of the Territories, *12th Annual Report for 1878* by F. V. Hayden, part II, Washington, 1883, p. 1-57).

2. W. H. Holmes, rapp. cité, p. 4.

tones et en grande partie boisés, trouée de bassins à geysers, éventrée par quelques canyons, dont celui de la rivière Yellowstone est le plus grandiose, occupée au centre par une vaste nappe lacustre ramifiée et suspendue en quelque sorte au-dessus de vallées profondes qui se disputent son drainage. Mais ces plateaux forment en réalité une dépression, entourée de tous côtés par de hautes montagnes aux sommets déchiquetés, que la neige couvre longtemps et qui ont, pendant la période quaternaire, donné naissance à de vastes glaciers envahissant la cuvette du Parc : à l'Ouest, les monts Gallatin ; au Sud, les Tétons ; à l'Est et au Nord, la chaîne de l'Absaroka.

Pour qui connaît la structure des Montagnes Rocheuses il semble donc, au premier abord, que nous ayons affaire à l'un de ces nombreux bassins intérieurs auxquels on a donné, dans le Sud, le nom de « Park », et dont le bassin de Bozeman, au Nord, est encore un exemple ; dépressions ordinairement d'origine tectonique, entourées de montagnes, et qui ont souvent été occupées par des lacs disparus. Un coup d'œil jeté sur une carte générale montrera cependant que la région a une situation assez particulière. Non seulement le lac Yellowstone, mais tout le Parc est une cuvette réellement suspendue au-dessus des plaines qui la serrent de près, au Nord, à l'Est et même à l'Ouest. Les Tétons et les monts Gallatin s'abaissent brusquement sur les plaines de la haute Snake River, qui atteignent à peine l'altitude de celles du Montana et du Wyoming. Les Montagnes Rocheuses s'étranglent ici, jusqu'à disparaître presque complètement. La région du Parc du Yellowstone forme comme un pont reliant les faisceaux du Nord à ceux du Sud. Les anciens géographes auraient parlé de « nœud orographique ». Il est permis en tout cas de parler de « centre hydrographique ». C'est une véritable fontaine que la région du Parc, d'où découlent presque toutes les rivières qui arrosent l'Ouest des États-Unis : Missouri, Yellowstone, Snake River, Green River.

Comment expliquer cette situation ?

Sur la carte géologique, la région du Yellowstone est couverte par la tache rouge des roches volcaniques récentes. En fait, à partir de Mammoth Hot Springs, le touriste géologue dit adieu aux derniers affleurements de roches sédimentaires facilement observables. Tufs, brèches, laves, plus ou moins compactes, plus ou moins vitreuses, alternent désormais sur tout le parcours. Le *folio* géologique à 1 : 125 000, publié par le U. S. Geological Survey [1], enregistre une

1. *Geologic Atlas of the United States. Folio 30. Yellowstone National Park* (*Wyoming*), Washington, 1896, 4 pl. cartes topographiques et 4 pl. cartes géologiques à 1 : 125 000 ; 12 p. texte et phot. — Voir aussi : Arnold Hague, *Atlas to accompany Monograph XXXII on the Geology of the Yellowstone National Park.* Washington, 1904, in-fol., 27 feuilles.

succession de produits éruptifs variés, empilés sur une épaisseur de plus de 1 000 m. et dont l'âge remonte, en certains points, jusqu'au début du Tertiaire. Seules les montagnes qui bordent la dépression centrale (monts Gallatin à l'Ouest, Tétons au Sud, Snowy Range au Nord) sont formées par des couches sédimentaires ou métamorphiques, plissées ou disloquées par des failles.

Ainsi la cuvette du Yellowstone correspond à un empilement de formations volcaniques dans une aire tectoniquement déprimée. C'est en grande partie à l'accumulation de ces produits internes qu'elle doit son élévation au-dessus des plaines voisines. Tectoniquement, c'est une fosse, encadrée de tous côtés par des failles, dont la plus importante, suivie à peu près par la rivière Yellowstone depuis son confluent avec la Lamar River, avait déjà été parfaitement reconnue par W. H. Holmes. Cette blessure profonde de l'écorce du globe a été cicatrisée par les épanchements volcaniques, mais s'est rouverte à plusieurs reprises et reste encore un point sensible de l'épiderme terrestre. Les sources chaudes, qui continuent à édifier les terrasses éclatantes de travertin de Mammoth Hot Springs (pl. III, A); les fumerolles, dont le panache blanc tache çà et là les plateaux boisés d'un vert sombre et s'élève même au fond du Grand Canyon; les geysers, lançant à intervalles réguliers leur jet de vapeur d'eau, témoignent assez que la chaleur interne est encore sensiblement élevée à une faible profondeur.

Telles sont les constatations et les conclusions générales que peut permettre une tournée rapide à travers le Parc. Peut-être est-il téméraire de vouloir aller plus loin. Pourtant, il est difficile d'échapper aux questions qui se posent.

Le lac Yellowstone est le trait principal de l'hydrographie du Parc. Quelle est l'origine de sa cuvette, entièrement formée par les roches volcaniques? Dépression originelle entre les coulées, ou affaissement tectonique? Érosion fluviale ou érosion glaciaire? Si ses eaux se sont écoulées d'abord vers le Sud, quelle est la circonstance qui les a détournées vers le Nord?

La dernière question est la seule à laquelle on ait cherché à donner une réponse précise[1]. Mais il ne semble guère possible de la discuter avant d'avoir répondu aux autres, qui impliquent des problèmes géologiques encore fort imparfaitement étudiés. Il nous faudrait savoir, en général, dans quelle mesure les plateaux qui s'étendent sur la plus grande partie du Parc correspondent aux surfaces construites par les derniers épanchements volcaniques, ce qui implique

1. J. P. Goode, *The Piracy of the Yellowstone* (*Journ. of Geol.*, VII, 1899, p. 261-271, et *Bull. American Bureau of Geography*, II, n° 2, June, 1901, 11 p., 3 pl., 8 fig.).

une étude des dislocations tectoniques et des périodes d'érosion.

Les coupes visibles dans les canyons ont, dès le début de l'exploration, permis de reconnaître des vallées creusées dans les formations éruptives anciennes et entièrement remblayées par les épanchements récents [1]. Mais on ne saurait en conclure que la cuvette du lac et les bassins à geysers soient des dépressions dues simplement à l'accumulation. L'interprétation des contours géologiques, au moyen de profils détaillés établis d'après la carte, semble prouver que la plupart des traits topographiques de la région du Parc sont en relation avec des dislocations du soubassement volcanique.

La carte (fig. 1) montre que toute la région est hachée de failles et divisée en blocs basculés ou plissés [2]. Les failles intéressent certainement les formations éruptives anciennes et, en certains points, les formations récentes, à l'exclusion des coulées de basalte quaternaire qui suivent le fond des vallées. Le point le plus déprimé semble correspondre au lac Yellowstone, où le soubassement serait au niveau actuel des plaines du Montana et de la Snake River. Il y a là un véritable ombilic, qui a dû se creuser encore jusqu'à une période récente, entraînant la surface érodée des coulées et déterminant un ennoyage des vallées, qui forment les digitations du lac.

Les sondages donnés par W. H. Holmes [3] et qui n'ont malheureusement été reportés ni sur la nouvelle carte topographique du Parc, ni sur les cartes géologiques récentes, indiquent des profondeurs de 70 et 80 m. qui se retrouvent dans tous les bras explorés. Cette concordance des profondeurs maxima paraît un argument sérieux en faveur de l'hypothèse de l'ennoyage d'un réseau de vallées, à la suite d'un affaissement affectant assez uniformément toute la surface du bassin lacustre.

Après la cuvette du lac Yellowstone, le point tectoniquement le plus déprimé de la région est le fossé qui limite au Nord l'aire déprimée du Parc et qui est suivi, pendant 35 km. environ, par la rivière Yellowstone. Le soubassement volcanique s'abaisse ici brusquement de 1 500 m. au Sud du Buffalo Plateau. Cette brusque dénivellation est encore si marquée dans la topographie qu'elle représente un des traits les plus frappants du panorama qui se déroule, vers le Nord, du haut du mont Washburne. On a l'impression très nette

1. W. H. Holmes, rapp. cité. — Arn. Hague, *The Age of the Igneous Rocks of the Yellowstone National Park* (*American Journ. of Science*, 4th ser., 1, 1896, p. 454). — Voir aussi du même : *Geological History of the Yellowstone National Park* (Department of the Interior, 1912). Washington, Gov. Print. Off., 1912. In-8, 24 p., 10 fig.

2. Outre le folio *Yellowstone National Park* déjà cité, on s'est servi du folio *Absaroka* (n° 52), comprenant les feuilles *Crandall* et *Ishawooa*, et du folio *Livingston* (n° 1).

3. Les profondeurs (en *fathoms*) sont portées sur la carte topographique de H. Gannett accompagnant le rapport de W. H. Holmes déjà cité (voir, à la fin du vol., p. 490).

que le cours de la rivière Yellowstone et de son affluent la Lamar River, qui en est la continuation directe, sont déterminés par ce

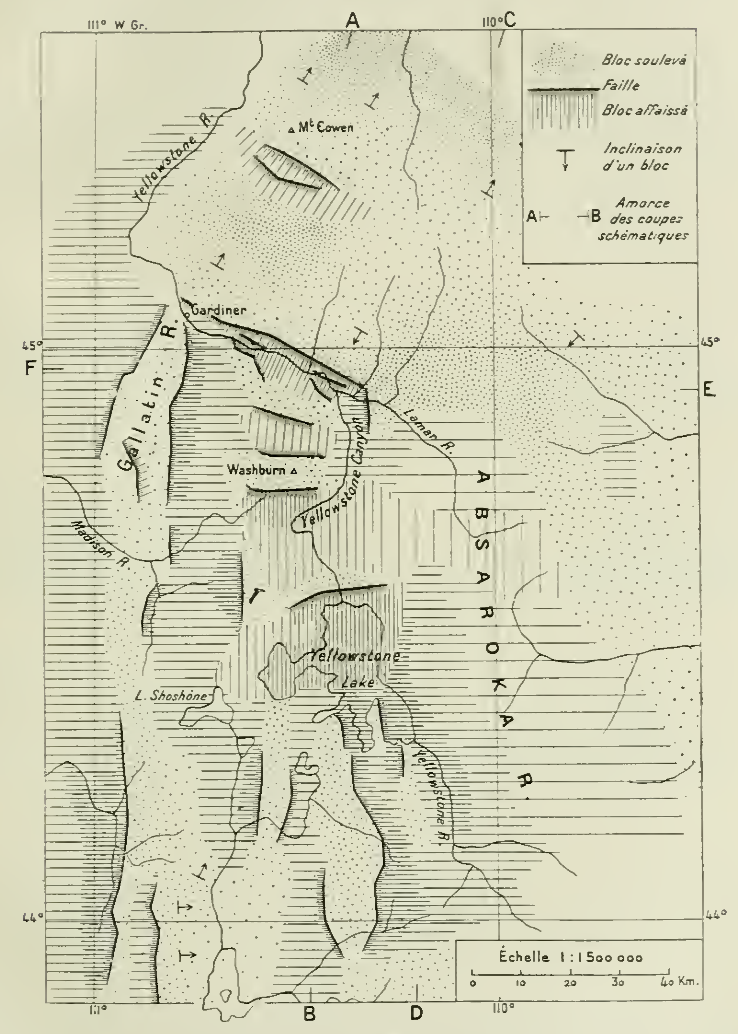


Fig. 1. — Esquisse tectonique du Parc du Yellowstone et des montagnes voisines.

On a essayé de représenter l'allure du soubassement des roches volcaniques. Les différences d'altitude sont indiquées, dans les blocs soulevés, par l'espacement du pointillé (pointillé le plus serré pour les parties les plus basses), et, dans les blocs affaissés, par celui des traits (traits les plus serrés pour les parties les plus basses).

sillon tectonique, qui a dû être encore le siège de mouvements jusqu'à l'époque quaternaire.

A défaut d'une étude morphologique, l'examen de la feuille topographique et géologique *Livingston* paraît justifier l'idée qu'éveille

l'aspect de ces montagnes : on y distingue deux périodes de dislocations. Les coupes schématiques AB et CD (fig. 2) montrent nettement le bombement dissymétrique rompu du côté du mont Cowen, qui a soulevé toute la région. La faille Yellowstone-Lamar affecte incontestablement les formations éruptives anciennes.

Il a donc existé une seconde pénéplaine, tranchant obliquement la surface de la pénéplaine cristalline, actuellement portée à des altitudes de plus de 3 000 m. par un bombement anticlinal dissymétrique (coupe CD). Le mouvement a été plus régulier à l'Est (coupe CD), tandis que, à l'Ouest, la surélévation amenait vers le mont Cowen une

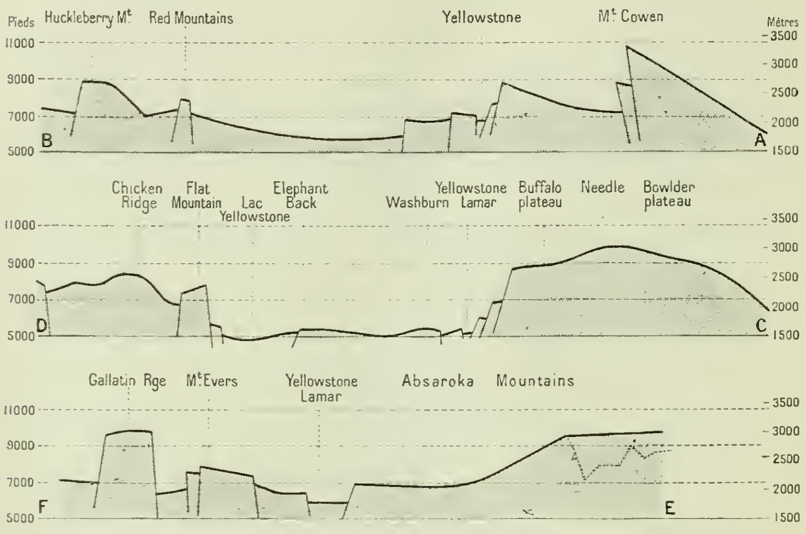


Fig. 2. — Coupes schématiques montrant le caractère de fosse tectonique du Parc du Yellowstone (amorces marquées sur la carte fig. 1.)

rupture de la voûte (coupe AB). D'après les contours géologiques, le rejet des failles est considérable ; il y a même chevauchement vers le Sud, ce qui semble indiquer une poussée nouvelle survenue après la rupture. Cette seconde période de mouvements du sol pourrait être celle qui a amené l'érosion de la pénéplaine la plus récente nivelant les crêtes monoclinales du bord de la montagne et les Crazy Mountains. L'activité éruptive a, en tout cas, été ranimée à une période récente au Sud du mont Cowen, où des porphyres se sont élevés dans le fossé faillé et sont même venus percer les coulées andésitiques anciennes.

Si ces suggestions, inspirées surtout par l'étude des cartes (*folio Livingston*), pouvaient être confirmées par une étude morphologique, on pourrait affirmer avec certitude que la région du Parc a subi plusieurs périodes de dislocation et a pu être réduite à plusieurs reprises

à l'état de pénéplaine. La formation du fossé Yellowstone-Lamar paraît postérieure à la pénéplaine la plus récente du Snowy Range de Livingston. La dislocation affecte incontestablement en tout cas les formations éruptives anciennes.

L'étude de la partie occidentale du Parc conduit aux mêmes conclusions. Le horst puissant des Gallatin est limité par des failles qui affectent un massif cristallin recouvert d'une série sédimentaire paléozoïque et mésozoïque puissante, en même temps que des formations éruptives tertiaires, et qui sont cicatrisées en certains points, comme au mont Cowen, par des venues de porphyres dacitiques.

Ces failles appartiennent à un système de dislocations N-S qui prédomine dans tout le Sud-Ouest du Parc, comme les dislocations E-W prédominent au Nord-Est (fig. 1). Les contours géologiques permettent de reconnaître que le relief antérieur aux éruptions était ici beaucoup moins uniforme qu'au Nord. La région des Red Mountains, de la Chicken Ridge, participe aux plis de la chaîne des Tétons. Les conglomérats tertiaires (*Pinyon Conglomerate*), qui coiffent quelques sommets, protégés par un chapeau de laves anciennes, indiquent un relief accidenté avant les premières éruptions ; et le soubassement même des rhyolites récentes qui forment les grands plateaux du Parc présente des inégalités, dessinant des vallées assez profondes et assez larges. Nulle part les dislocations des formations éruptives ne sont aussi évidentes qu'aux environs de Huckleberry Mountain.

Il est très probable que les bassins à geysers, qui sont nombreux dans l'Ouest du Parc, ont été affectés par ces dislocations : mais il est possible qu'ils soient dus en partie à l'affaissement du sol miné par la dissolution souterraine, opérée à une faible distance de la surface par les eaux thermales, ou même à une plus grande profondeur, par la chaleur du magma interne.

La localisation des geysers dans les bassins n'a, en tout cas, rien d'étonnant. Des sources doivent naturellement se faire jour dans les dépressions d'une région entièrement formée de produits éruptifs très perméables ; mais, si le plan d'eau se rapproche de la surface dans les dépressions, il en est de même des surfaces d'égale température. Enfin, si les bassins sont en rapport avec de véritables dislocations tectoniques, l'ascension de vapeurs internes n'est pas impossible.

En résumé, l'étude de la tectonique du Yellowstone, telle qu'on peut la reconstituer d'après les contours des *folios* géologiques interprétés au moyen de coupes détaillées, montre que le relief n'est pas simplement dû aux accumulations volcaniques. Des dislocations, affectant non seulement le soubassement, mais les couches de laves, tufs et brèches d'âge différent, ont tendu, jusqu'à une époque récente, à rendre toujours à la région son caractère de cuvette, le fond comblé par les accumulations de produits éruptifs s'affaissant de

nouveau. Le sillon Yellowstone-Lamar au Nord; les bassins à geysers alignés à l'Ouest, le long de dislocations parallèles au bord du horst des monts Gallatin; enfin, la dépression du lac lui-même sont les points où la sensibilité paraît avoir été la plus vive et la plus prolongée.

La cuvette du lac Yellowstone correspondant à peu près à l'endroit où le soubassement volcanique paraît le plus affaissé, il est possible que la formation du lac soit antérieure à la période quaternaire. On en aurait la preuve si l'on découvrait des dépôts lacustres recouverts par les moraines. En tout cas, il n'est guère permis de douter que l'écoulement des eaux se soit fait primitivement vers le Sud. On en peut donner les preuves les plus variées.

L'argument géologique le plus connu est la présence d'un énorme bloc de granite sur le plateau, à l'Ouest du Grand Canyon de la rivière Yellowstone. Ce bloc n'aurait pu être apporté par des glaciers descendant du massif cristallin situé au Nord-Est, si le canyon avait été déjà creusé [1].

D'autre part, les zoologistes ont remarqué, dans le lac Yellowstone, la présence d'espèces inconnues dans le bassin du Mississipi et communes dans celui de la Columbia, dont la Snake River est tributaire.

La topographie du lac est encore insuffisamment connue; mais ce que l'on en sait s'accorde bien avec l'hypothèse d'un ancien écoulement vers la Snake River. Les profondeurs sont faibles du côté de l'émissaire actuel; les plus grandes profondeurs se prolongent, au contraire, jusqu'au fond des bras allongés vers le Sud (fig. 3).

Nous avons déjà indiqué l'existence de plusieurs cols bas. Les altitudes relevées sur la ligne de partage des eaux entre Snake River et Yellowstone sont à peine à 100 m. au-dessus du lac actuel et presque au même niveau que les dépôts lacustres anciens. Un col étroit, coupant la Chicken Ridge, est à 2 370 m.; c'est à cette altitude que la carte géologique arrête partout le figuré des dépôts lacustres (fig. 4). Le topographe a certainement eu conscience que là devait être un émissaire du lac, car il a donné au ruisseau descendant de ce col vers la Heart River le nom de Outlet Creek.

On pourrait, il est vrai, s'étonner de l'étroitesse du goulot qui aurait servi à la décharge des eaux d'un lac encore plus grand que le lac actuel. L'objection tomberait, s'il était établi que l'écoulement par ce point a été temporaire. C'est ce que nous espérons démontrer en étudiant comment s'est fait le renversement du drainage.

Deux hypothèses peuvent être invoquées pour expliquer le changement qui a donné naissance à l'admirable gorge de la rivière Yellow-

1. C'est W. H. Holmes (rapp. cité, p. 52-55) qui a découvert le bloc de granite; il a étudié et figuré sur une carte la répartition des blocs erratiques de granite, montrant clairement leur provenance septentrionale.

stone (pl. III, B) : capture par érosion régressive d'un affluent de la Lamar River, ou déversement d'un lac, dont l'écoulement vers le Sud était temporairement empêché.

La capture est l'hypothèse qui paraît le plus en faveur chez les géologues américains[1]. C'est le procédé par lequel on explique généralement les changements du réseau hydrographique. On peut invoquer en sa faveur le creusement des canyons, tels que celui du Tower Creek, dans les plateaux au Nord du mont Washburne, creusement rendu nécessaire par l'approfondissement du sillon Lamar-Yellowstone. L'avantage pris par la rivière qui a détourné les eaux du lac s'expliquerait par la facilité qu'elle a trouvée à entailler les rhyolites décomposées par les solfatares. Les couleurs éclatantes et variées des parois du Grand Canyon sont précisément dues à cette décomposition. Il est vrai que ces roches s'arrêtent vers l'aval à quelques kilomètres des chutes. D'autre part, si l'approfondissement du sillon Lamar-Yellowstone assurait un avantage évident au drainage vers le Nord, il est difficile de comprendre pourquoi la capture n'a pas eu lieu plus tôt et ne s'est produite qu'au moment où se formait un lac, qui devait nécessairement s'écouler vers le Sud par des seuils plus bas (le col de l'Outlet Creek est à 60 m. au-dessous de la surface du plateau entaillée par le Grand Canyon).

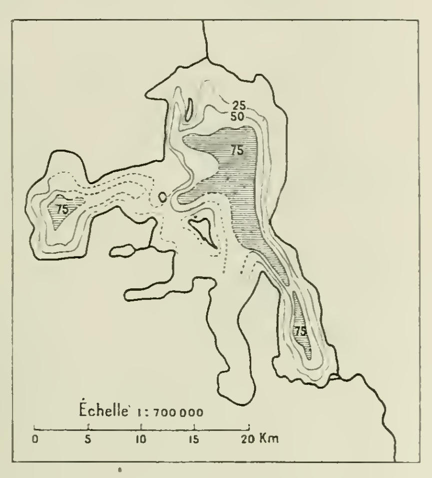


Fig. 3. — Esquisse des profondeurs du lac Yellowstone.

Courbes de 25 en 25 m., tracées d'après les sondages du Survey de Hayden. Les fonds de plus de 75 m. sont marqués en grisé.

Il semble que le changement de drainage soit en rapport avec les phénomènes glaciaires, et que l'hypothèse du déversement par suite de barrage vers le Sud mérite d'être envisagée.

Les traces d'une vaste extension glaciaire abondent dans toute l'étendue du Parc; mais l'étude systématique n'en a pas encore été faite. L'abondance des moraines dans tous les bassins à geysers, leur rareté sur les plateaux au-dessous de 2 600 m. permettent de croire que les puissants glaciers descendant de l'Absaroka et des monts Gallatin se sont écoulés principalement vers le Nord, par le

1. J. P. Goode, art. cité.

sillon Lamar-Yellowstone, et que les plateaux du Parc n'ont été couverts

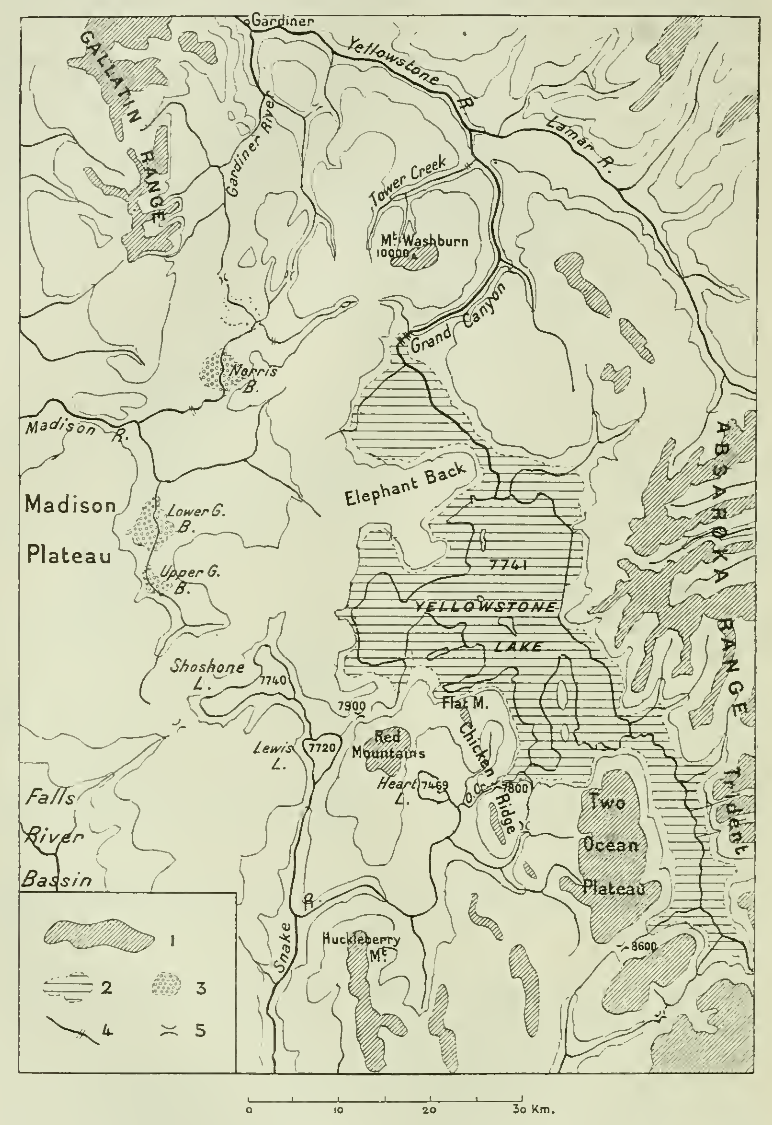


Fig. 4. — Carte du Parc du Yellowstone pour servir à l'étude des captures récentes Échelle, 1 : 800 000. — Courbes de niveau de 1000 en 1000 pieds. Altitudes en pieds.

1. Massifs supérieurs à 10000 pieds (centres principaux de glaciation); — 2. Extension du lac Yellowstone à la fin de la période glaciaire; — 3. Bassins à geysers; — 4. Principales cascades; — 5. Cols ayant pu être suivis par les eaux à la fin de la période glaciaire (OCr. Outlet Creek).

qu'incomplètement par les glaces venues surtout des Red Mountains

et des hauts plateaux voisins. Il est certain que la cuvette du lac Yellowstone a été entièrement occupée par la glace. On peut même admettre que l'épaisseur de la glace a été assez grande pour exercer une certaine érosion et approfondir la cuvette. Les moraines entourant le lac et se prolongeant jusque dans Hayden Valley indiquent que le glacier s'étendait presque jusqu'à toucher le glacier venant du Nord, qui apportait des blocs granitiques.

La fin de la période glaciaire est le moment décisif dans l'histoire du Yellowstone. Un lac devait nécessairement se former dans la cuvette abandonnée par les glaciers et s'écouler vers le Sud, puisque c'est de ce côté que se trouvent les cols les plus bas. Il l'a certainement fait par l'Outlet Creek, mais pendant très peu de temps, car, au lieu de la gorge profonde qui aurait dû se creuser pour racheter la différence de niveau entre le lac et la vallée de la Snake River (150 m. au moment du plus haut niveau), on n'observe qu'un court chenal, coupant la Chicken Ridge, comparable aux chenaux des lacs proglaciaires, tel qu'en peut creuser l'écoulement d'une grande masse d'eau pendant un temps très court.

Il faut donc bien admettre que l'écoulement a été bouché, et il semble naturel d'en rendre responsables les glaciers descendant des Red Mountains et du Two Ocean Plateau, qui dominent directement la partie Sud du lac et les cols voisins. Ce n'est que pendant des phases de recul temporaires de ces glaciers que les eaux pouvaient s'écouler par l'Outlet Creek ou même par des cols plus élevés. L'écoulement insuffisant et intermittent explique que le lac ait grossi jusqu'à ce que ses eaux, s'étalant vers le Nord dans Hayden Valley, aient atteint, sur les plateaux de rhyolite libres de glace, au pied du mont Washburne, le bord de la gorge creusée péniblement par un petit affluent de la Lamar River. Aussitôt, la masse d'eau se précipitant dans la gorge change le torrent en un fleuve puissant, qui approfondit rapidement sa vallée. Le plan du lac baisse en même temps, et, lorsque les glaciers disparaissent définitivement au Sud, il est trop tard: l'avantage appartient décidément au drainage vers le Nord.

En résumé, l'hypothèse du déversement mérite d'être considérée plus sérieusement qu'on ne semble l'avoir fait encore. Elle s'impose à l'esprit, lorsqu'on contemple, du haut du mont Washburne, le panorama qui se déroule vers le Sud (fig. 5). Au milieu des plateaux monotones, couverts de forêts, dominés par les cimes déchiquetées de l'Absaroka et par les masses des Red Mountains et du Two Ocean Plateau, la nappe du lac brille au loin, étalant ses bras ramifiés. Il semblerait naturel de la voir s'étendre encore, comme elle le faisait à la fin de la période glaciaire, dans cette dépression de Hayden Valley, où la prairie fait une tache claire, au milieu du manteau sombre de la forêt de Pins. L'étroitesse du canyon est telle qu'on n'en voit pas

le fond; on le devine seulement à ses parois blanches. Il est difficile de concevoir image plus saisissante.

Mais on peut invoquer mieux que l'impression d'un panorama en faveur de l'hypothèse suggérée. L'existence d'un lac postglaciaire dans Hayden Valley est prouvée par des dépôts lacustres fins et bien stratifiés, reposant sur les moraines. Un des endroits les plus démonstratifs se trouve précisément à deux pas de la chute supérieure de la rivière Yellowstone. La photographie ci-jointe (pl. II, B) montre nettement le fait, qui semble un argument décisif.

Le détournement des eaux du lac Yellowstone vers le Nord n'est pas le seul cas de transformation récente du réseau hydrographique que l'on puisse observer dans la région du Parc. Un chenal étroit, comparable au col d'Oulet Creek, paraît indiquer un écoulement temporaire vers le Nord du Solfatara Creek, actuellement tributaire du bassin de Norris; un chenal semblable rejoint, le Lava Creek au Blacktail Deer Creek. Il est possible que ces chenaux aient été creusés à un moment où le bassin de Norris d'un côté, la vallée de Gardiner de l'autre étaient occupés par la glace.

On peut aussi considérer comme très probable que la rivière Madison et la rivière Gardiner ont modifié la limite de leur bassin au voisinage de Roaring Mountain. L'affaissement des bassins à geysers aurait été favorable à la Madison River.

Le lac Yellowstone ne subsiste que grâce à l'extrême jeunesse du Grand Canyon. Le creusement de la gorge aurait certainement marché plus vite, si la décomposition des rhyolites par les solfatares avait été partout aussi intense qu'au voisinage de Canyon Hotel. Les deux chutes correspondent à des barres de roche compacte non décomposée. L'abaissement du niveau du lac a dû être rapide, jusqu'au moment où l'érosion a rencontré ces barres. C'est ce qui expliquerait l'absence de terrasses lacustres entre le plus haut niveau visible, près de Lake Hotel (+ 70 m. environ), et le niveau de 10 m. dont les dépôts forment falaise le long de la route. De petits lacs ont dû persister jusqu'à une époque très récente, entre les vallums morainiques de Hayden Valley. Leur fond est encore nettement indiqué par des plaines alluviales, où les rivières serpentent en méandres tortueux. L'érosion du seuil des chutes, qui permettra à la gorge d'entailler ces plaines et d'abaisser de nouveau le niveau du lac Yellowstone, n'est plus maintenant qu'une question d'années. Une évaluation serait peut-être possible, si le phénomène était suivi avec la même curiosité attentive que le recul du Niagara. Encore faudrait-il ne pas oublier que le creusement pourrait être retardé ou accéléré suivant l'état de décomposition profonde des roches.

On peut donc conclure que si les traits généraux de la physio-

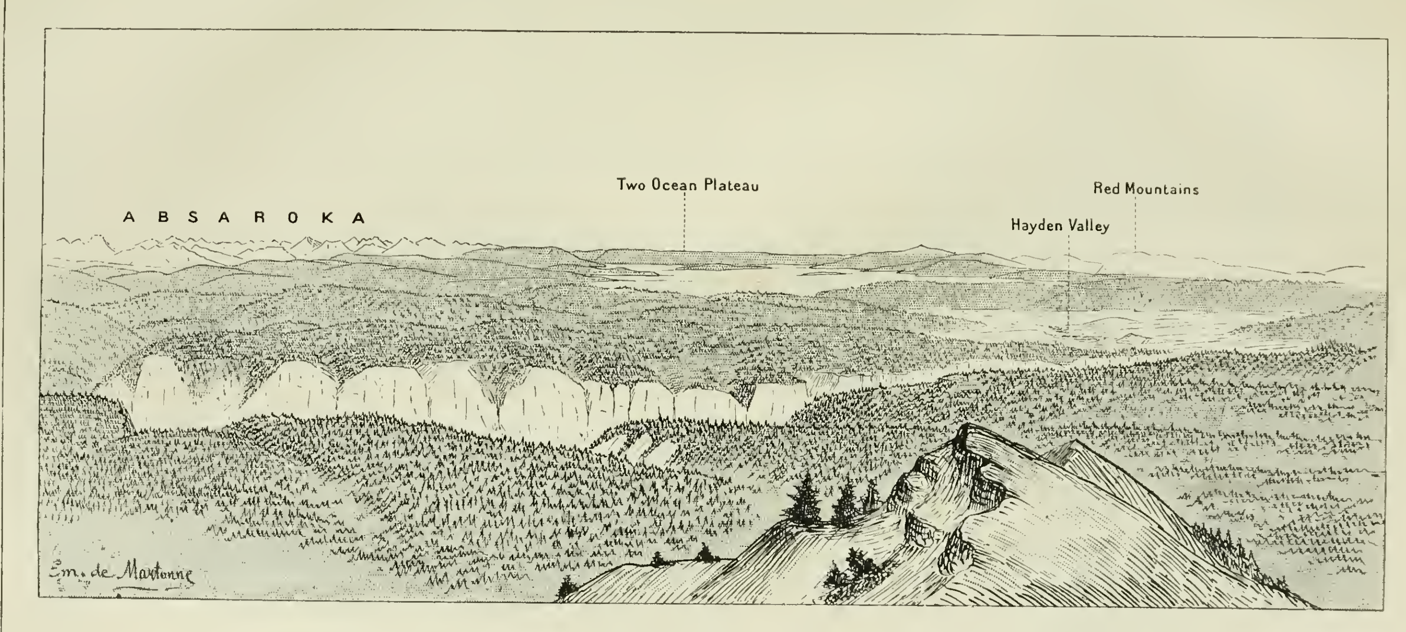


Fig. 5. — Panorama du Parc du Yellowstone; vue prise vers le Sud, du haut du mont Washburne.

Plateaux de rhyolites uniformes et à peu près entièrement couverts de forêts, sauf la grande clairière de Hayden Valley (ancienne expansion vers le Nord du lac Yellowstone); entaille profonde du Grand Canyon, dont le fond n'est pas visible malgré l'élévation du point de vue.

Silhouette déchiquetée de l'Absaroka, dont les plus hauts sommets ne dépassent pourtant que de 1 000 pieds les hauts plateaux fermant l'horizon au Sud du lac (différence de sculpture glaciaire due à une différence de sculpture préglaciaire entre les montagnes périphériques et les montagnes centrales).

nomie du Parc sont le résultat d'une longue histoire géologique encore imparfaitement connue, ceux qui font vraiment sa beauté s'expliquent par des changements très récents.

Les plateaux monotones, encadrés de hautes montagnes, formant une cuvette qui domine les plaines voisines et d'où descendent tous les grands fleuves de l'Ouest américain, sont dus à l'accumulation réitérée des produits éruptifs, travaillant à cicatriser une blessure maintes fois rouverte de l'écorce terrestre. Mais le lac Yellowstone et l'admirable canyon par où se déversent ses eaux sont dus à des événements dont toutes les conséquences ne se sont pas encore déroulées, et dont les premiers hommes auraient pu être les témoins.

Emm. de Martonne,

Chargé de cours de Géographie
à la Sorbonne.

LES PLATEAUX DE LAVE DU WASHINGTON CENTRAL ET LA GRAND'COULÉE

La journée du 11 septembre fut, de l'avis général, l'une des plus réussies et des plus instructives de tout le voyage. Le programme primitif ne prévoyait que deux courtes excursions aux abords de la petite ville de Coulée City. Mais le « comité local », formé sur l'initiative de l'administration du Northern Pacific, avait préparé un plan plus vaste, qui nous permit non seulement d'examiner quelques détails curieux de structure et de relief, mais encore de voir l'ensemble d'une région qui offre à la fois des paysages d'une grandeur souveraine et des problèmes d'un intérêt très vif : les immenses plateaux de lave du Washington central, la vallée de la Columbia en amont du Grand Coude, du « Big Bend », qu'elle décrit vers le Nord-Ouest, et enfin la Grand'Coulée, lit temporaire du fleuve à l'époque glaciaire, avec son Niagara fossile[1].

Une trentaine de « fermiers », convoqués de tout le voisinage, nous attendaient à la station d'Almira, à quelque trente kilomètres à l'Est de Coulée City. Nous nous distribuons dans leurs automobiles, simples et robustes comme il convient à des instruments du travail agricole, et nous partons dans la direction du Nord. Après une courte montée, nous nous trouvons, vers 600 m. d'altitude, à la surface d'une immense plaine, faiblement quoique régulièrement ondulée, sans eau, sans arbres, où le blé règne sans partage. La roche n'apparaît nulle part ; elle est partout couverte d'un sol épais et très fin, que les roues des voitures soulèvent en colonnes de poussière. De la végétation primitive il ne reste que des témoins : des bouquets bas d'Armoise (*sage brush*) et, dans les intervalles, des touffes d'une herbe raide et sèche, le *bunch grass*. L'aspect de cette végétation, humble, grisâtre et comme repliée pour la défense, nous révèle, dès l'abord, l'aridité du climat. Dans cette partie de l'État, qui est loin d'être la plus sèche, on ne peut guère compter, dans les bonnes années, que sur 20 cm. d'eau ; plus au Sud, les observations, assez rares et courtes, donnent des chiffres beaucoup plus faibles. C'est que, en effet, la chaîne des Cascades, large de 150 km., et continue, sinon très haute, condense

1. La carte de l'*Atlas Universel* de Vivien de Saint-Martin et Fr. Schrader (*États-Unis*, en 4 feuilles, par V. Huot, feuille 1, 1 : 5 000 000) et celle du *Stielers Hand-Atlas* (N° 86, *Vereinigte Staaten*, Bl. 1, bearbeitet von H. Habenicht, 1 : 3 700 000) fournissent les points de repère indispensables.

la plus grande partie des vapeurs venues du Pacifique : ainsi l'extrême pluviosité de la côte est rachetée par la sécheresse de l'intérieur. Il n'y a guère plus de vingt-cinq ans, le pays que nous traversons était livré à l'élevage extensif des chevaux et des bêtes à cornes, des chevaux surtout, plus capables de fournir de longues traites à la recherche des points d'eau. Aujourd'hui, une agriculture scientifique a pris possession du plateau[1], et l'industrie pastorale s'est retirée sur le flanc des montagnes qui l'encadrent ou sur les versants des ravins, des « coulées » qui le découpent.

Cette révolution est due à l'application des méthodes, d'abord empiriques, puis scientifiquement perfectionnées, du *dry farming*[2]. On a reconnu, en effet, que, si les précipitations sont trop faibles pour les besoins de l'agriculture entendue comme dans les pays humides, elles peuvent suffire cependant à la croissance des céréales, si, d'une part, on les protège contre l'infiltration dans le sous-sol et contre l'évaporation superficielle, et si, de l'autre, on tient en réserve dans le sol une partie des pluies de chaque année qui s'ajouteront à celles de l'année suivante. De ces principes découlent des règles pratiques très simples. Chaque exploitation est divisée en deux parties d'égale étendue, dont l'une est emblavée, tandis que l'autre reste en jachère cultivée. Celle-ci est soumise, avant l'entrée de l'hiver, à un labour assez profond, qui augmente la perméabilité du sol et sa capacité d'absorption. Elle reçoit ensuite, au cours de la période végétative, des façons répétées, dont l'objet est de détruire les mauvaises herbes qui consommeraient de l'eau en pure perte, tout en ameublissant la couche superficielle, qui, transformée en poussière impalpable (*mulch*), s'oppose à la remontée capillaire de l'eau d'infiltration. Le terrain, ainsi préparé et riche déjà d'une réserve d'eau, est ensemencé, autant que possible, entre le milieu d'août et les premières neiges, ou, du moins, le plus tôt possible au printemps. La quantité de semence à employer doit être proportionnée à la quantité d'eau disponible : trop faible, le rendement serait médiocre ; trop forte, il serait encore moindre, car les plantes auraient épuisé l'humidité du sol avant d'atteindre la maturité. La récolte est mûre en juillet ; mais, grâce à la sécheresse du climat, elle peut rester sur pied, sans verser ni s'égrener, jusqu'à l'entrée de l'hiver ; ainsi la moisson peut se faire peu à peu, ce qui économise à la fois l'outillage et la main-d'œuvre.

Le *dry farming* a trouvé sur les plateaux de la Columbia un champ exceptionnellement favorable. La position assez septentrionale et l'altitude de ce pays font qu'une bonne partie des précipitations s'y

1. Les mêmes terres qui ne valaient pas un dollar l'acre se vendent aujourd'hui quarante dollars (environ 500 fr. l'hectare).

2. Voir : Augustin Bernard, *Le « dry farming » et ses applications dans l'Afrique du Nord* (*Annales de Géographie*, XX, 1911, p. 411-430), et ci-dessous, p. 193, note 2.

produisent sous forme de neige : sous cette forme, elles sont lentement et sûrement absorbées, sans perte appréciable par ruissellement ou par évaporation. Mais c'est surtout le sol qui présente des qualités pour ainsi dire uniques. C'est une terre de couleur brun clair, épaisse de 8 à 15 m., fine au point d'être impalpable, poreuse et pourtant cohérente, facile à travailler et capable d'absorber et de retenir la plus grande quantité d'eau possible. Sa richesse en potasse lui donne une fertilité que, au dire d'un expert qui nous accompagne, vingt-cinq ans de culture, sans aucun engrais, n'ont pas diminuée[1]. Les blés que nous voyons sont assez clairs et bas, mais bien droits, et, en général, exempts de mauvaises herbes[2]. Le grain est plutôt petit et médiocrement régulier; nos agriculteurs ne le classeraient pas, sur l'apparence, dans la catégorie des blés de première qualité. A tout prendre, on a l'impression d'une culture rationnelle, assez soignée, à peu près aussi intensive que le permettent les conditions climatiques et économiques.

Le *dry farming*, entendu comme on vient de le dire, suppose naturellement des exploitations assez grandes, car la moitié des terres reste improductive chaque année. Il faut, nous dit-on, 640 acres (250 ha. environ) pour que l'exploitation devienne profitable. D'autre part, la culture exclusive du blé, le caractère de la topographie, la rareté et le prix de la main-d'œuvre (60 dollars par mois, avec la nourriture et le logement) favorisent l'usage des machines les plus perfectionnées. Dans ce pays, on ne connaît pas la moissonneuse-lieuse; la paille n'étant pas utilisée, on se contente de faucher les épis, qui sont recueillis dans des tombereaux; les machines qui font ce travail s'appellent des *headers*; ou, mieux encore, la moissonneuse est associée à une batteuse, et le blé en sort battu, vanné, ensaché, prêt à être expédié. Une moissonneuse-batteuse (*compound harvester*) est une machine puissante, qui exige de 24 à 32 chevaux et cinq hommes (pl. IV, A). Elle moissonne, il est vrai, une superficie de 40 acres (16 ha.) par jour. Mais ce grand nombre de chevaux, dans un pays sec, coûte cher à nourrir; on leur donne, il est vrai, du blé en vert et aussi séché (*wheat hay*), qui a été fauché sur le pourtour de chaque pièce de terre, afin de faciliter l'attaque de la moissonneuse.

1. La genèse de ces sols n'est pas définitivement éclaircie. Il semble bien, cependant, qu'ils soient d'origine éolienne, comme l'a établi F. C. Calkins, contre l'opinion d'une autorité telle que I. C. Russell. Leur extrême finesse, leur homogénéité du sommet à la base, leur grande épaisseur, leur porosité et leur tendance à se diviser en prismes verticaux les apparentent au loess chinois; de plus, leur richesse en potasse et en soude (dont les composés sont facilement solubles) et leur pauvreté en fer, ainsi que l'absence de lamination distincte et d'une zone de transition décomposée dans la roche en place, contredisent l'hypothèse d'une origine purement résiduelle.

2. Sauf ceux qui sont infestés par le Chardon de Russie (Russian Thistle, *Salsola Cali*), qui a été importé par les Memnonites.

De plus, les chevaux ne cessent pas de consommer, même quand ils ne travaillent pas. Aussi commence-t-on à leur substituer des moteurs mécaniques. Nous avons pu voir fonctionner un *compound harvester*, actionné par un tracteur à essence minérale. Le tracteur, fort lourd, présente cette particularité ingénieuse qu'il roule sur deux larges chaînes sans fin, qui encerclent chaque paire de roues, un peu à la manière d'une locomotive qui poserait et relèverait sa propre voie. On l'appelle familièrement la « chenille » (*caterpillar engine*)[1].

Le développement de l'outillage mécanique favorise naturellement la grande ou la très grande exploitation. Nous traversons une ferme de 2 400 acres (960 ha). Il se produit même, fait exceptionnel aux États-Unis, une concentration de la propriété : les premiers colons, venus des États du Centre et de l'Est, ont vu la valeur de leurs terres décupler ou vingtupler ; quelques-uns sont disposés à réaliser leur bénéfice et à chercher plus loin, à l'écart des lignes de chemin de fer et jusqu'au Canada, des terres à bon marché qu'ils pourront revendre avec bénéfice après les avoir mises en culture et en avoir vécu pendant quelques années. Le mouvement vers l'Ouest se continue donc, comme il y a cinquante ans, comme il y a cent ans, par étapes. La plupart de nos hôtes et compagnons sont des gens du Middle West, qui sont dans le Far West depuis dix, quinze, vingt ans. L'un d'eux, né en Allemagne, est venu, jeune encore, s'établir dans l'Illinois ; de là, il a passé dans le Kansas ; le voici maintenant, vers la fin de sa carrière, dans le Washington. Derrière la ligne irrégulière et mince des pionniers, Américains de naissance ou immigrants adaptés, la troupe innombrable des immigrants récents s'avance, par relais, par générations successives. Tous, colons de la première heure ou de la douzième, n'attendent pas seulement de la terre leur pain quotidien ; ils escomptent encore la plus-value que leur audace et leur énergie collective donneront à leurs propriétés comme à celles de leurs voisins. C'est là ce qui crée dans cette masse mobile de spéculateurs le fort esprit de solidarité locale et le sens averti de possibilités, dont nous avons pu observer les multiples manifestations au cours de notre voyage.

On éprouve ici, plus fortement peut-être encore qu'ailleurs aux États-Unis, l'impression de l'instable et du provisoire. Les bâtiments de ferme sont petits, construits de planches brutes ; le jardin est minuscule, ou même il fait totalement défaut. La ferme ne produit rien ou presque rien pour la consommation de ses hôtes, ni fruits, ni viande, ni légumes. On achète tout, et naturellement beaucoup plus de conserves que de produits frais. La vie, dans ce pays, n'est certai-

1. Le prix de ces machines est relativement modeste : 4 000 dollars pour le tracteur, 1 800 pour la moissonneuse-batteuse. L'essence est moins chère qu'en Europe.

nement pas agréable (elle l'était beaucoup moins encore avant l'introduction de l'automobile), et elle ne nous semble tolérable, à nous Européens, que pour des hommes absorbés dans l'accomplissement d'un dessein qui stimule leurs ambitions et occupe leurs pensées.

Cependant, nous approchons de la Columbia. Les vallonnements s'accusent; la route devient pierreuse. Nous apercevons enfin une échancrure dans le plateau et, au fond, à 250 ou 300 m. plus bas, le ruban brillant du fleuve. C'est la seule note vive dans ce paysage sévère. La vallée semble assez jeune encore, trop ouverte cependant pour qu'on puisse lui appliquer, dans cette partie, le nom de canyon cher aux auteurs américains. Les versants s'élèvent du bord même de l'eau ; nous y distinguons, en bas, une large plate-forme en pente douce, qui est peut-être la continuation vers l'amont des célèbres terrasses fluvio-glaciaires de la Columbia. Au-dessus, les coulées de lave superposées ont donné naissance à un étagement de plates-formes structurales, dominées chacune par un escarpement dont le pied est couvert d'éboulis. Tout en haut, l'horizon régulier du plateau se déroule, dominé seulement, vers le Nord et le Nord-Ouest, par des reliefs assez bas : peut-être des saillies du soubassement, respectées par le déluge de laves ; peut-être des compartiments disloqués après l'effusion des basaltes; peut-être simplement des témoins d'érosion, subsistant à la surface d'une vaste pénéplaine. Le paysage est grand, mais sombre et désolé. Des Peupliers s'alignent le long du fleuve; de petits Conifères s'égrènent sur les pentes exposées au Nord; quelques champs de blé, installés sur les plates-formes, tranchent sur le noir des éboulis et la grisaille de l'herbe et des touffes d'Armoise.

Mais ce qui arrête surtout notre attention, c'est, sur notre gauche, la naissance de la Grand'Coulée [1]. C'est un large couloir, à fond assez plat, à parois raides, suspendu à 150 m. au-dessus du fleuve, visiblement la vallée, ou plutôt le lit d'un fleuve puissant, maintenant abandonné et remblayé par les éboulis, les cônes de déjections et les apports éoliens. Le Livret-Guide nous a appris, sur l'autorité de Th. W. Symons [2], I. C. Russell [3] et F. C. Calkins [4], que la Grand'Coulée n'est autre chose qu'un chenal temporaire de la Columbia, emprunté et modifié par elle pendant qu'un lobe glaciaire descendu de la

1. Le nom de coulée fut appliqué par les « coureurs » canadiens aux ravins, ordinairement à sec, qui entaillent les plates-formes et les buttes des Grandes Plaines.

2. Lieut. THOMAS W. SYMONS, *Report of an Examination of the Upper Columbia River* (*47th Congress, 1st Session, Senate, Executive Documents, No. 186*, Washington, 1882). — Je n'ai pas cet ouvrage entre les mains.

3. I. C. RUSSELL, *A Geological Reconnaissance in Central Washington* (U. S. GEOLOGICAL SURVEY, *Bull. 108*, 1893).

4. F. C. CALKINS, *Geology and Water Resources of a Portion of East-Central Washington* (U. S. GEOLOGICAL SURVEY, *Water-Supply Paper 118*, 1905).

chaîne des Cascades barrait sa vallée dans le voisinage du Grand Coude. Il s'agit donc ici d'un chenal « pro-glaciaire », comparable, à certains égards, à ceux de l'État de New York. C'est sur cet accident si curieux que vont se concentrer nos observations et nos réflexions pendant le reste de la journée.

Nous descendons obliquement, par une piste rocheuse, de palier en palier jusqu'au fond de la Coulée, que nous allons suivre sur une longueur de 45 km. Mais bientôt des aspects nouveaux nous arrêtent : des bosses de granite apparaissent sous les laves et contrastent, par leurs contours massifs et leur sculpture irrégulière, avec le dessin ferme et simple des tables de basalte. Quelques-unes de ces bosses, complètement débarrassées de leur couverture volcanique, s'élèvent du milieu même de la Coulée (pl. IV, B). Plusieurs d'entre nous croient remarquer une dissymétrie dans le profil de ces reliefs granitiques : arrondis et moutonnés vers l'amont, abrupts et comme arrachés du côté de l'aval. Ils se demandent si le glacier, qui s'est avancé jusqu'au bord même de la Coulée [1], ne s'y serait pas épanché par places, au moment de la dernière extension maximum.

Un peu plus loin, nous nous arrêtons à la petite ferme de Mr Baldwin, où nous recevons un accueil à la fois simple, cordial et distingué. Le site est, d'ailleurs, étrange et instructif. Derrière la ferme, se dresse une haute paroi de granite, toute déchiquetée par l'éclatement de la roche, que couronnent deux épaisses coulées de basalte; du pied sort une petite source, qui suffit aux besoins de la maison et de la ferme. Isolé au milieu de la coulée, dont le fond remblayé et plat montre, entre les touffes d'Armoise, des efflorescences blanchâtres, se dresse un bloc énorme de basalte, allongé suivant l'axe de la vallée, avec un sommet plat qui atteint l'altitude du plateau ; on l'appelle, dans le pays, le « Steamboat Rock ». C'est visiblement un témoin que les eaux du fleuve ont contourné, comme elles auraient fait d'une pile de pont, en l'attaquant sans réussir à le faire disparaître. Sur l'autre flanc de la Coulée (Nord-Ouest), auprès d'une ferme irriguée qui appartient également à notre hôte, on voit le granite plonger vers le Sud-Ouest, sous des coulées de lave horizontales. Cette coupe révèle immédiatement l'irrégularité du soubassement que les laves ont recouvert : c'était, selon toute apparence, une surface d'érosion assez inégale, qui présentait des dénivellations

1. I. C. Russell (ouvr. cité, p. 91-92) signale la présence de blocs erratiques de basalte, gneiss, granite, jusque sur le bord même de la Coulée, et l'absence de toute trace glaciaire à l'Est de cet accident. Il suppose que le glacier, arrivé latéralement au bord de la Coulée, se brisait en cascade, et que la Columbia emportait les icebergs ainsi formés. Il convient d'ajouter que la dissymétrie de profil signalée plus haut n'a pas été remarquée par la plupart des membres de l'excursion, et que, en tout cas, on n'observe plus aucune trace de modelé glaciaire à partir du Steamboat Rock, à 14 km. de l'origine.

d'au moins 100 m., sur une distance de moins de 2 km.[1]. De plus, la coupe montre que la coulée s'est établie dans l'axe même d'une large bosse granitique, dont le sommet affleurait, — ou presque, — à la surface du plateau. Et l'on peut se demander si cette structure n'aurait pas favorisé le développement de petits ravins subséquents au contact du basalte et du granite, lesquels, empruntés par la Columbia, approfondis et élargis par elle, sont devenus la Grand' Coulée.

Après un lunch rapide et des exercices de dressage, au cours desquels un jeune cow-boy nous donne le spectacle impressionnant de son courage et de son adresse, nous laissons derrière nous la ferme de Mr Baldwin, les bosses granitiques et le Steamboat Rock. La Coulée se rétrécit maintenant à 2 ou 3 km.; les parois, presque verticales, ne montrent que du basalte en nappes horizontales, massives, régulières, d'aspect homogène, séparées seulement par des couches très minces de projections ou de simples surfaces de solidification. Le pied, jusqu'au tiers de la hauteur, est caché sous des talus d'éboulis, qui reposent directement sur le fond plat de la coulée. Celui-ci est formé d'un sol fin, analogue à celui des plateaux, auquel se mêlent des blocs plus ou moins gros descendus des versants; bien que très uni, le fond possède, cependant, une pente appréciable vers l'Ouest, et une chaîne de mares sans écoulement permanent s'allonge au pied du versant occidental[2]. La dissymétrie du profil transversal et l'aspect de la surface suggèrent une hypothèse assez simple : depuis la retraite des glaces et le retour de la Columbia dans son lit pré-glaciaire, la Coulée a été remblayée, superficiellement au moins, par des matériaux d'origine diverse, les uns tombés des versants, les autres venus de la surface du plateau et entraînés par le ruissellement, d'autres enfin apportés par le vent; le tout a été remanié par les averses et étalé en cônes de déjections très aplatis; la direction dominante des vents pluvieux expliquerait que, le versant exposé à l'Ouest étant le plus arrosé, les cônes se soient plus développés de ce côté que de l'autre.

Une petite coupe, que nous examinons auprès de la *pump house* qui fournit d'eau les vergers établis dans le fond de la vallée, à quelque 15 km. au Nord de Coulée City, nous montre des matériaux très fins, argilo-sableux, peut-être un peu plus sableux que le loess du plateau, et faiblement stratifiés. Mais le lit du ruisseau tem-

1. Quand on considère l'ensemble du plateau, les différences d'épaisseur de la couverture basaltique sont beaucoup plus considérables. I. C. Russell (ouvr. cité, p. 21) donne, comme valeurs extrêmes, quelques pieds par endroits près du Grand Coude, et 3 700 pieds (1 100 m.) dans la chaîne des Cascades auprès des Dalles; il accepte, comme valeur moyenne, le chiffre de Th. W. Symons, 2 000 pieds (600 m.).

2. On observe sur ce versant des lambeaux de terrasse à 30 ou 40 m. au-dessus du fond.

poraire qui entaille ces dépôts est tout pavé de gros cailloux roulés de basalte et de granite, évidemment restés sur place, tandis que la masse encaissante était déblayée. Et ceci semble prouver que, si le remplissage superficiel et le modelé relèvent des agents actuels, le remblayage profond est le fait d'agents beaucoup plus puissants, la Columbia elle-même ou le cours d'eau local qui lui a succédé, pendant la période de transition (vraisemblablement humide) entre l'époque glaciaire et l'époque actuelle.

Depuis quelque temps déjà, nous remarquons au fond de la coulée des lignes de gros blocs de basalte et de granite, qui nous accompagneront jusqu'auprès de Coulée City. I. C. Russell, qui les avait observés, en attribuait le dépôt aux glaces flottantes détachées du glacier et charriées par la Columbia. Leur présence à la surface semble bien indiquer que, au moins sur les 20 km. en amont de Coulée City, le fond de la Coulée était remblayé jusqu'à son niveau actuel, sinon plus haut, quand la Columbia cessa de l'emprunter. Le travail post-glaciaire se réduirait donc à peu de chose, au remaniement des alluvions fluvio-glaciaires et au dépôt d'une mince pellicule fluvio-éolienne.

A 7 ou 8 km. au Nord de Coulée City, le bord oriental de la Coulée disparaît soudain, par suite d'une flexure raide (ou d'une faille) qu'atteste l'inclinaison des couches de lave vers le Sud, et qui se traduit dans la topographie par un escarpement adouci et disséqué. De ce côté, le plateau s'abaisse graduellement jusqu'au niveau du fond de la Coulée. Du côté de l'Ouest, au contraire, il conserve son altitude, sans fléchissement apparent, et le bord reste élevé. Toutefois, à la hauteur de Coulée City, la paroi occidentale recule un peu et s'adoucit : c'est le seul point où une route de voitures traverse la Coulée, et c'est ce qui a déterminé la position de la petite ville qui en porte le nom[1].

Nous ne faisons que la traverser, et nous poursuivons notre route pendant quelques kilomètres dans la direction de l'Ouest, puis du Sud, vers ce qui fut, il n'y a pas très longtemps, une cataracte plus haute et plus large que celle du Niagara. Nous passons d'abord sur des affleurements rocheux, inégaux, semés d'îlots ; c'est la section des rapides, où le courant, accéléré déjà par l'appel du vide en aval, se divisait en tourbillonnant à la surface d'une nappe de lave résistante. Nous arrivons enfin au bord même de la chute : deux larges amphithéâtres, aux parois abruptes de plus de 100 m. de haut, séparés par un éperon mince, entaillent le fond de la coulée et se continuent vers le Sud, à perte de vue, par une gorge de 1 ou 2 km. de large. Les formes sont d'une fraîcheur extrême : les parois sont encore presque ver-

1. F. C. Calkins, ouvr. cité. p. 18.

ticales ; les nappes de lave superposées commencent seulement à y dessiner des gradins, séparés par des talus d'éboulis ; au pied de la chute, des bassins rocheux occupés par de petits lacs marquent encore la place des *plungepools*, surcreusés par le choc vertical de l'eau (pl. v). Cependant, nos regards se tournent, dans la direction du Sud, vers l'origine de la chute. Mais le soir tombe ; nous rejoignons notre train, et, sur ce point comme sur beaucoup d'autres, notre curiosité éveillée devra se satisfaire de ce que lui offre la littérature géographique et géologique. Voici ce que nous apprennent les explorations méritoires, quoique rapides, de MMrs Russell et Calkins.

La gorge se continue, avec la même largeur et la même profondeur, sur une distance de 35 km. vers le Sud, jusqu'à la rencontre d'un ruisseau temporaire, venu de l'Est, le Crab Creek. Le fond en est occupé par un chapelet de lacs, dont les plus septentrionaux seuls ont un écoulement temporaire à l'époque des pluies ; tous, subissant l'effet de l'évaporation intense, sont de plus en plus saumâtres de l'amont vers l'aval. Le dernier de la série, le Soap Lake, doit son nom à l'écume qui se forme sur ses rives, quand ses eaux sont agitées par le vent. Au delà, les parois s'abaissent et s'écartent, et la gorge débouche sur une vaste plaine encombrée de dunes, où l'eau du Crab Creek disparaît. Le chenal, cependant, se continue au delà, par une dépression allongée et sinueuse, qui est occupée par le Moses Lake. Cette nappe d'eau, alimentée par une résurgence du Crab Creek, est probablement retenue par un barrage de dunes ; mais, celui-ci n'étant pas étanche, le Crab Creek renaît dans la partie inférieure de sa vallée, qui est orientée E-W. Il disparaît enfin complètement avant de rejoindre la Columbia. Tel fut, selon toute vraisemblance, le cours de la Columbia à l'époque où sa vallée était obstruée par les glaces au voisinage du Grand Coude : Grand'Coulée, gorge, Moses Lake, coulée du Crab Creek inférieur. L'ensemble mesure 180 km. de longueur, dont 45 au-dessus de la cataracte et 135 au-dessous. Il n'est pas nécessaire, naturellement, de supposer que la chute recula de toute cette énorme distance de 135 km. La topographie indique bien plutôt qu'elle prit naissance à l'origine même de la gorge, à 35 km. en aval de sa position actuelle. En amont, le fleuve empruntait un système de vallées peut-être continues, qu'il élargit et creusa ; en aval, il suivit simplement la vallée préexistante du Crab Creek.

Cette hydrographie pré-glaciaire, on l'imagine aisément par les traces qu'elle a laissées dans toute la région, sous la forme des Coulées. Ce sont des sillons à fond large, à parois raides, ramifiés vers l'amont, confluents vers l'aval, et présentant tous les caractères de vallées, ou du moins de lits fluviaux, à cette seule exception près qu'ils ne contiennent d'eau qu'après des averses exceptionnellement violentes.

Or, quand on considère la profondeur et la largeur de ces coulées, la grande dureté du basalte où elles sont taillées, la brièveté du temps écoulé depuis la retraite des glaces; quand on compare les formes des coulées à celles de la cataracte fossile de la Columbia, on ne peut guère douter que celle-ci soit beaucoup plus jeune que celles-là. On ne voit pas, d'ailleurs, à en juger par leur arrangement et leur orientation, que la plupart des coulées aient pu servir à l'évacuation des eaux glaciaires [1]. Il faut donc admettre qu'elles se sont formées, peut-être au cours de l'époque glaciaire, mais plus probablement auparavant, sous l'influence d'un climat plus humide que celui qui règne actuellement.

Un trait frappant des coulées, c'est que, dans la partie où la vallée de la Columbia est le plus profonde, c'est-à-dire de part et d'autre du Grand Coude, elles sont invariablement suspendues à une hauteur considérable (100 m. ou plus) au-dessus du fleuve : c'est le cas pour la Grand'Coulée, pour Foster Creek, un peu en amont du coude, et pour Moses Coulée, en aval du coude. On dirait que l'approfondissement des coulées, consécutif à l'enfoncement de la Columbia, fut arrêté soudain pour quelque cause générale, telle qu'un changement de climat, tandis que la Columbia, plus puissante, née dans de hautes montagnes, moins dépendante par conséquent des conditions locales, continuait à s'approfondir.

En résumé, l'histoire de notre région, qui en explique le relief et les formes, semble avoir été la suivante. A la surface, très imparfaitement nivelée, d'un massif de roches cristallines et métamorphiques, des éruptions successives, peu violentes à en juger par l'insignifiance des projections, étalent des couches de lave basaltique, qui ont noyé complètement une région presque grande comme la France; une longue période d'érosion tranquille donne à la surface des laves une topographie normale très mûre. Des dislocations divisent la région en blocs monoclinaux, orientés E-W et séparés par des flexures accusées ou des failles. L'érosion ultérieure n'efface qu'incomplètement le relief dû à ces dislocations. Un changement dans la position relative du niveau de base amène l'enfoncement du cours d'eau principal et de ses tributaires; le soubassement cristallin est atteint par places et commence à revenir au jour. Une cause d'ordre général, probablement un changement de climat, arrête l'approfondissement des thalwegs locaux, qui subsistent à l'état de coulées; la Columbia, au

1. Si on laisse de côté la Grand'Coulée, dont le cas est particulier, il n'y a que Moses Coulée, au Nord-Ouest de la Grand'Coulée, qui ait pu (et dû) fonctionner comme émissaire du glacier continental. Toutes les coulées situées à l'Est de la Grand'Coulée, en dehors des limites de la glaciation, convergent vers l'Ouest. Elles n'ont donc pu recevoir aucun tribut du glacier.

contraire, continue à se creuser une magnifique vallée épigénique. Alors surviennent les invasions glaciaires : un lobe descendu du Nord et du Nord-Ouest envahit la vallée de la Columbia et, se divisant, envoie une langue dans la vallée même vers le Sud, tandis que la plus grande partie passe sur la rive gauche et vient étaler une moraine terminale jusqu'à quelques milles de l'emplacement de Coulée City. Le fleuve, ainsi barré, reflue vers l'amont et se déverse latéralement, par un chenal (continu ou non à l'origine) parallèle au bord du glacier, par où il rejoint une autre coulée, celle du Crab Creek, qui le ramène dans la vallée pré-glaciaire. A la rencontre de la coulée du Crab Creek, une chute se forme, qui recule jusqu'auprès du site de Coulée City. La Grand'Coulée, régularisée, élargie et comme calibrée, peut-être approfondie localement, certainement remblayée par places, fonctionne jusqu'à ce que la Columbia reprenne possession de sa vallée pré-glaciaire. Depuis, les agents atmosphériques ont travaillé à dégrader les parois et à remblayer le fond de la coulée. Mais ils ont eu si peu de temps à leur disposition que leur œuvre est insignifiante et qu'ils n'ont pas réussi à altérer sensiblement la fraîcheur de ce trait peut-être unique du relief terrestre, — unique par ses dimensions, sinon par son origine.

H. Baulig,

Chargé de conférences de Géographie
à l'Université de Rennes.

LES PORTS AMÉRICAINS DU NORD-OUEST[1]

Malgré sa bordure de montagnes, la côte Nord-Ouest des États-Unis est bien faite pour une vie maritime active. Le cours inférieur de la Columbia River, d'une part, le détroit de Juan de Fuca et le Puget Sound, d'autre part, permettent aux navires de passer en arrière des chaînes littorales, dans le système de dépressions parallèles à la côte qui est un des traits topographiques essentiels de ce versant. Grâce à elles, des ports communiquant commodément avec l'Océan ont pu s'établir loin dans l'intérieur du continent : dans le Puget Sound, Seattle est à 225 km., Tacoma à 270 km. de la mer; Portland est à 170 km. de l'embouchure de la Columbia.

Les noms de ces trois cités ne parlent guère aux imaginations européennes, ni même à celles de beaucoup d'Américains de l'Est. La Californie, l'Alaska et le Klondike, gratifiés, grâce à l'or, d'une célébrité universelle, semblent détourner l'attention des parties intermédiaires de l'extrême Far West. Y rencontrer des villes aussi peuplées que Brest ou Bordeaux est pour le voyageur une surprise. Seattle fait à cet égard une impression inoubliable, quand, venant d'y arriver pour la première fois, on l'aperçoit d'ensemble, le soir, du haut de l'énorme *building* qui est le principal hôtel de l'endroit. Les yeux, occupés encore par l'image des solitudes traversées dans la journée, — steppes de la haute Columbia, puis forêts de la chaîne des Cascades, — sont étonnés par le scintillement des lumières qui s'étend au loin vers le Nord et le Sud et par la silhouette imposante des immeubles d'affaires, campés comme une avant-garde, face à l'Ouest, sur la rive d'une nappe d'eau paisible. On a la révélation d'une ville puissante, le pressentiment de l'Océan voisin, et l'on devine les liens qui unissent l'une à l'autre.

I. — PORTLAND ET LE BASSIN DE LA COLUMBIA.

De ces trois grandes agglomérations, la plus ancienne et la plus généralement connue est Portland. Elle est située dans la partie la

1. Principaux travaux consultés : J. SCHAFER, *A History of the Pacific Northwest*, New York, Macmillan Co., 1905 ; — Major General A. W. GREELY, *Handbook of Alaska*. London, Fisher Unwin, 1909 ; — VIRGIL G. BOGUE, *Report of the Municipal Plans Commission...*, Seattle, Lowman & Hanford Co., 1911 ; — Rapports consulaires anglais, en particuler : n° 4958, July 1912 ; — Bulletins des Chambres de Commerce de Portland, Seattle, Tacoma, etc. — Il me sera permis d'exprimer ici des remerciements, pour les renseignements fournis, à la Chambre de Commerce Américaine de Paris, aux secrétaires des Chambres de Commerce des ports du

plus riche de la dépression, et elle communique aisément avec l'Est, par la percée de la Columbia, à travers le relief des Cascades et les plateaux basaltiques de l'intérieur. Aux avantages d'environs immédiats fertiles elle joint ainsi ceux d'un arrière-pays naturellement très étendu. C'est aujourd'hui une ville de plus de 200 000 hab. Établie sur un puissant tributaire de la Columbia, la Willamette, à 20 km. de son confluent avec le fleuve, dans une plaine alluviale que bordent immédiatement, à l'Ouest, des collines hautes de 200 à 400 m., elle s'est choisi un cadre commode et qui a de la grandeur. Elle s'étend sur les deux bords de la rivière, qui, large de 500 m., est enjambée par six ponts d'acier. On conçoit qu'elle ait évité la Columbia River, dont le lit est étalé sur 1 500 m. et encombré d'îlots et de bancs de sable. On lui trouve dans l'ensemble, comme trait caractéristique, un air de distinction et de stabilité dans la fortune; les villes de l'Ouest auxquelles elle ferait songer sont San Francisco ou Denver. La moyenne des habitations est d'aspect soigné, aisé. Le recensement de 1910 a reconnu en elle la ville des États-Unis où il existe la proportion la plus forte de citadins possédant leur *home*. Elle s'enorgueillit d'être une personne instruite, riche et de bon ton. Elle se vante d'avoir lu, en 1911, relativement plus de livres qu'aucune autre ville de l'Union. Elle a, depuis l'année dernière, une institution imposante d' « arts libéraux » : le Reed College, doté pour ses débuts de trois millions de dollars et de quarante hectares de terrain. Le surnom qu'elle s'est donné à elle-même est « Rose City », et, tous les ans, elle célèbre, au mois de juin, un festival de la Rose, où les dollars savent se déguiser en fleurs.

Pour comprendre la richesse de Portland, il faut penser à l'immensité du territoire dont elle est le débouché naturel vers le Pacifique. Le bassin de la Columbia est notablement plus grand que la France. Il n'a encore qu'une faible densité moyenne de population[1] et, par suite, que des besoins limités : mais il possède de grandes ressources, dont l'exploitation est maintenant activement poussée. Il est naturellement partagé entre la forêt et la steppe, à cause de l'orientation des montagnes qui s'interposent entre l'Océan et l'intérieur du continent, créant en arrière d'elle des zones semi-arides.

Les forêts ont pour domaine les chaînes côtières, où les précipitations moyennes dépassent, en certains endroits, 4 m. par an; la chaîne des Cascades et une grande partie de l'espace intermédiaire; elles se retrouvent aux approches du versant occidental des Rocheuses. Ce sont de grandes forêts de Conifères, composées, surtout au voi-

Nord-Ouest, spécialement à Mr R. H. Mattison, de Seattle, et à l'U. S. Forest Service.

1. Densité de la population au kilomètre carré : dans le Washington, en 1890, 2; en 1910, 6,6; — dans l'Oregon, en 1890, 1,2; en 1910, 2,7.

sinage de la côte, d'arbres géants, dont on n'oublie pas, ne les eût-on vues qu'une fois, les colonnades hautes souvent de 40 à 50 m. L'exploitation en est devenue très active depuis une vingtaine d'années. Les moyens de transport, s'étendant en même temps que l'épuisement des ressources forestières des États voisins des Grands Lacs, rendaient les demandes plus pressantes. De nombreux embranchements spéciaux, dits *logging railroads*, construits par les compagnies faisant le commerce des bois, ont permis d'accéder au cœur des forêts de montagne. La scie mécanique transportable, le *donkey engine*, est partout à l'œuvre. Tout ce travail s'est accompagné, surtout au début, de graves excès; mais il paraît certain, depuis les mesures prises par le gouvernement fédéral pour empêcher les incendies (pl. VI, A) et réparer les effets du gaspillage, que les forêts du Nord-Ouest seront en majeure partie sauvées de la destruction, et que leur mise en valeur fournira régulièrement, dans l'avenir, des ressources considérables à toute cette région [1].

Une partie des territoires occupés il y a un siècle par la forêt a été défrichée et mise en culture : les vallées de l'Oregon occidental sont dans ce cas, notamment celle de la Willamette, qui fut le premier centre important pour la culture du blé dans le Nord-Ouest. Ce n'est pas de là, pourtant, que le bassin de la Columbia tire aujourd'hui la grande masse de ses produits agricoles : ce sont, au delà des Cascades et jusqu'aux premières pentes des Rocheuses, les anciens pays de steppes qui la lui fournissent. Les premiers immigrants y pratiquèrent un peu d'irrigation; mais leur grande ressource fut l'élevage du bétail, qui avait l'avantage de ne pas exiger de gros capitaux, d'employer peu de main-d'œuvre et de fournir des produits qui se passaient, au besoin, de moyens de transport. Le bétail, — bœufs, moutons, chèvres angoras, — a perdu de son importance relative, tandis que se perfectionnaient les procédés agricoles. Le *dry farming* a fait des États du Nord-Ouest de gros producteurs de blé : la moyenne des récoltes du Washington le place actuellement au cinquième rang parmi les États de l'Union [2], et, dans les années où il est favorisé, comme en 1911, il lui arrive de se classer second. Il est un des États où le blé donne le meilleur rendement, et celui où il coûte le moins cher. Depuis une dizaine d'années, cependant, l'irrigation prend aussi de l'importance. Encouragés par l'amélioration des moyens de trans-

1. Production du bois dans les différents États en 1910 (en milliers de stères) : Washington, 9 667; Louisiane, 8 808; Mississipi, 5 007; Oregon, 4 917. — Le Washington a fourni, en 1910, 64 p. 100 de la production de planches (*shingles*) des États-Unis.

2. Récolte du Washington en 1911 (en millions d'hectolitres), 17,8; de l'Oregon, 5,8. — Il y a quelques réserves à faire, d'après le consul anglais de Portland, pour ces chiffres officiels; les évaluations du commerce seraient plus faibles d'un quart.

port, qui permettent l'écoulement facile des denrées périssables, comme les légumes et les fruits, les capitaux se sont risqués dans les entreprises d'endiguement et de canalisation. Les particuliers et les associations coopératives ont fourni les plus gros efforts; le Gouvernement fédéral, par l'intermédiaire du Reclamation Service, a pris en main plusieurs travaux importants, parmi lesquels ceux de la vallée de Yakima, dont dépendent plus de 60 000 ha. (pl. VI, B; VII).

En 1910, environ 275 000 ha. étaient irrigués dans l'Oregon, 180 000 ha. dans l'État de Washington; à en juger d'après les projets, il faut s'attendre à voir ces chiffres accrus au moins de moitié en 1920. Les étendues fertilisées occuperont le cours inférieur d'un grand nombre de tributaires de la Columbia, surtout au voisinage de la chaîne des Cascades, qui, formant écran, abaisse la quantité moyenne de pluie au-dessous des 30 centimètres requis par le *dry farming*. Ainsi se complète, par la culture intensive des fruits, des légumes, de la luzerne, du houblon, la mise en valeur de ces territoires arides, qui méritent déjà leur ambitieux surnom local : « Inland Empire ».

Aux produits forestiers et agricoles il faudrait ajouter ceux des pêcheries, pour avoir mentionné les ressources principales du bassin de la Columbia. Il va sans dire que la consommation régionale n'offre à cette masse qu'un faible débouché : Oregon et Washington exportent, l'un 65 p. 100, l'autre 80 p. 100 de leur blé; le reste est à l'avenant, et l'on comprend qu'il y ait là les éléments d'un large trafic avec le dehors.

Pour devenir le nœud de ce trafic, Portland avait pour elle un avantage précieux : l'existence d'un réseau naturel de voies navigables, qui lui permit d'entrer en relation avec les différentes parties de l'arrière-pays. Ni la Columbia supérieure ni ses affluents ne sont des voies parfaites : leur profondeur est relativement faible, et des rapides interviennent en plusieurs points; mais elles ont une grande étendue : 3 436 km., dont 1 300 possèdent actuellement un mouvement de marchandises appréciable. C'est en partie grâce à ces moyens tout trouvés de communication par eau que Portland eut une croissance précoce et put s'affirmer comme la métropole du Nord-Ouest et, sinon comme la rivale de San Francisco, du moins comme sa cadette.

Jusque vers 1880, rien ne menaça sa prééminence; c'est avec l'entrée en scène des nouveaux chemins de fer transcontinentaux que la situation se modifia. Une grosse partie du trafic de l'Inland Empire fut drainée soit vers l'Est, soit vers le Puget Sound. L'extension ultérieure des chemins de fer n'a pas modifié cette situation : deux transcontinentaux atteignent aujourd'hui Portland, en descendant la Columbia; mais il en existe trois qui débouchent plus au Nord, dans le Puget Sound, et l'on en projette un quatrième. L'aménagement de la Colum-

bia supérieure, auquel il est actuellement procédé[1], rendra à Portland une partie des avantages naturels de sa situation, mais ne lui restituera pas son hégémonie.

La part qui reste à Portland dans le trafic de son arrière-pays naturel est encore considérable et suffit à expliquer les progrès de la ville et sa prospérité. Elle arrive en tête de tous les ports des États-Unis pour les exportations de blé ; elle est un des plus grands ports exportateurs de bois: elle est aussi un grand centre d'expédition de bétail : les stockyards qui y ont été créés en 1900 sont les plus importants du Far West[2]. Des industries se sont greffées sur ce commerce des produits bruts : minoteries, scieries, moulins à papier. L'importance des dépôts des banques et le chiffre de transactions du Clearing House indiquent un centre d'affaires très actif[3]. Il est toutefois intéressant de remarquer que ce centre paraît avoir gardé un caractère essentiellement régional, des habitudes commerciales anciennes, et qu'il ne semble pas s'être efforcé d'étendre ses moyens d'action à de nouveaux domaines. La plus grande partie de ses exportations va soit à San Francisco, soit en Angleterre, suivant évidemment des courants depuis longtemps établis ; il envoie peu au Japon et n'en importe pour ainsi dire rien; il n'a qu'une seule compagnie de navigation le mettant en rapports avec la côte asiatique. Les inconvénients qu'offrent aux très gros navires les bancs de sable et la barre de la basse Columbia sont peut-être la raison principale de cette réserve; il se pourrait cependant aussi qu'il y ait là un indice de cet état d'esprit particulier à Portland, qui lui a valu d'être appelée « Conservative City », et qui lui a fait accepter ce titre comme une sorte d'hommage. Métropole régionale avant tout, elle est un grand et riche marché agricole ; elle n'est que subsidiairement un port.

II. — LES PORTS DU PUGET SOUND.

Ni par le paysage qui les encadre, ni par leurs traits propres, Seattle et Tacoma ne rappellent Portland. Les bords du Puget Sound font songer à ces estampes japonaises où, parmi des plans successifs de collines sombres, tout habillées de forêts, s'insinuent des détroits

1. En 1896 a été achevé le canal qui tourne les rapides des « Cascades ». Pour éviter les rapides compris entre les Dalles et Celilo, un second canal a été entrepris et est sur le point d'être achevé. Le fleuve sera alors navigable sans interruption sur 630 km. à partir de son embouchure.

2. Transit en 1911 : 480000 têtes de bétail. — Expéditions de blé, 3287600 hl.; de farine, 96256 t. ; de bois, 478900 st.

3. Chiffres pour 112 (en millions de dollars).

	Portland	Seattle	Tacoma
Transactions des Clearing Houses.	596	602	218
Dépôts dans les banques	71,8	79,1	19,8
Permis de construire	15,1	8,4	1,8

d'eau tranquille; il n'y manque même pas le volcan des derniers plans : c'est le cône neigeux du mont Rainier, dont les Indiens avaient fait un Dieu, et dont leurs successeurs ont fait un Parc National. Mais, en place de barques légères, ce sont de gros steamers qui évoluent sur les eaux, et, sur les rives, au lieu des cases de pêcheurs, on voit des villes qui ont fait disparaître des collines entières sous leurs nappes de maisons, et qui adressent à l'arrivant l'inquiétant sourire d'une rangée de « gratte-ciel ».

La croissance rapide de ces deux villes peut passer, même en Amérique, pour un phénomène peu commun. En 1870, Seattle n'avait encore que 1 100 hab.[1]. On se figure, en voyant la gravure de l'époque, ce qu'était le petit établissement de bûcherons (pl. VIII, A). Aujourd'hui, la groupe de cabanes est devenu une cité de plus de deux cent cinquante mille âmes (pl. VIII, B). Quand on la parcourt, on est frappé d'abord de tout ce qui atteste son incroyable expansion : des quartiers entiers sont tout fraîchement sortis de terre; à côté d'eux subsistent des étendues vagues, encore hérissées de souches; plus loin apparaissent des échiquiers de rues nouvelles, sans une maison bâtie encore. On dirait un tissu qui se forme à vue d'œil, dissociant et résorbant le paysage primitif.

Il est visible que le site n'était pas fait pour l'étalement d'une grande agglomération d'hommes (fig. 1) : c'est une sorte d'isthme compris entre le Sound et le lac Washington, limité au Sud par les marais de la rivière Duwamish, coupé au Nord par deux baies et un petit lac; les pentes raides vont presque jusqu'à l'eau; point de larges étendues plates, si ce n'est dans l'estuaire de la rivière, où crues et marées les inondent. La ville s'est taillé sa place. Les quartiers de résidence se sont accommodés des collines. Aux endroits pittoresques, — en bordure du lac Washington, sur les hauteurs du Green Lake et sur celles qui dominent Union Bay, — des restes de forêts ont obtenu grâce et sont devenus d'adorables parcs anglais. Le long du Puget Sound, le quartier des affaires, les docks, les terminus des voies ferrées ont dû, pour se mettre à l'aise, empiéter sur les hauteurs et sur le rivage; ils l'ont fait par une méthode originale : les collines, composées d'argiles glaciaires et de cailloutis sans cohésion, ont été attaquées par de puissants jets d'eau; les flots de boue sont allés se décanter sur la rive du Sound, où des pilotis de bois, puis des piliers de béton les ont fixés; d'autres remblaiements ont consolidé les vases de la Duwamish et créé un emplacement propre à la construction d'usines

1. Population des trois grands ports du Nord-Ouest, d'après les *Census* :

	1870	**1890**	**1910**	**1912** (évaluée).
Seattle.	1 107	42 837	237 194	281 896
Tacoma	73	26 006	83 743	101 500
Portland.	8 293	46 385	207 214	250 000

et d'entrepôts. Quant au port même, actuellement réparti entre deux emplacements, — les appontements d'Elliott Bay, et, plus au Nord, au

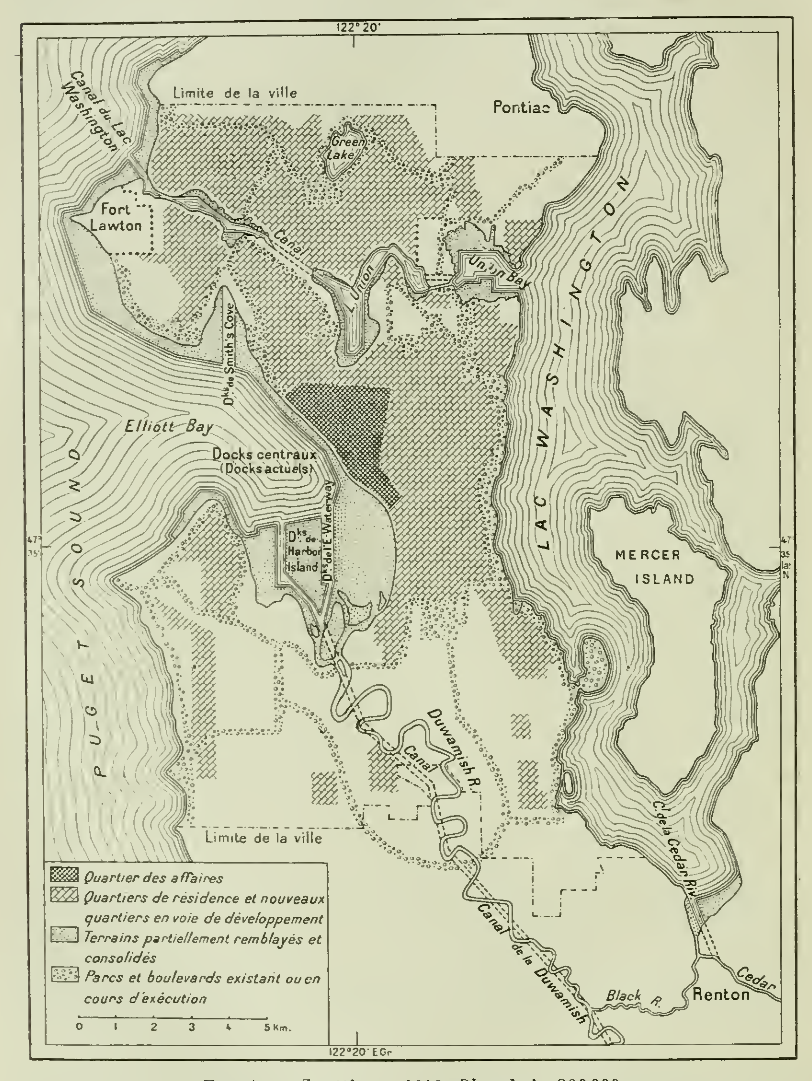


Fig. 1. — Seattle en 1912. Plan à 1 : 200 000.

D'après un croquis publié par la Chambre de Commerce de Seattle en 1912 et les plans annexés au rapport V. G. Bogue (1911).

delà d'une pointe, le port aux bois, — il lui faudra, pour atteindre son plein développement, le secours d'énormes travaux, actuellement commencés.

Tacoma, qui n'avait que 73 hab. en 1870, et qui en compte

actuellement 100 000, présente des caractères analogues, moins frappants peut-être, parce qu'elle est de dimensions plus modestes : les quais sont plus resserrés entre le sommet et les collines, qui n'ont pas subi le même traitement radical qu'à Seattle; le site a été moins bouleversé: les parcs, qui étonnent par leur beauté et leur étendue, rappellent davantage les forêts primitives dont ils procèdent, et dans lesquelles ils se continuent encore par des transitions insensibles. Mais, comme sa voisine, Tacoma impressionne par la soudaineté de sa fortune et par le contraste qu'elle oppose à la région d'aspect inculte qui l'environne.

Le Puget Sound et ses alentours immédiats n'ont eu sur les progrès de Seattle et de Tacoma qu'une influence restreinte. L'exploitation de ses forêts et de ses pêcheries n'impliquait pas qu'il s'y formât de grands centres de commerce. Dans ce pays, dont toutes les parties sont facilement accessibles de la mer aux gros navires, se sont créés dès le début une demi-douzaine de petits ports, vivant du sciage des bois et de l'exportation du poisson : « saw-dust and salmon towns ». Les ressources agricoles sont limitées : le sol, formé de dépôts morainiques, est en général pauvre, trop perméable, sujet à se raviner quand on le déboise; les brumes et la fraîcheur de l'été ne permettent pas les mêmes cultures qu'à l'Est des Cascades; le blé dur mûrit mal, et l'on s'est rabattu sur l'avoine et la pomme de terre; légumes et primeurs viendraient à merveille, mais leur ère commence à peine. Les parties cultivées sont localisées dans les fonds de vallées : dans plusieurs comtés, 90 p. 100 de la surface demeurent boisés, après enlèvement des plus beaux arbres. Les réserves de force motrice sont considérables, mais la mise en valeur des chutes d'eau est encore dans la période de début, et l'exploitation du charbon est entravée par la médiocrité du produit et par la concurrence victorieuse du pétrole de Californie. Si elles n'avaient utilisé que cet ensemble de ressources, Seattle et Tacoma seraient devenues des centres de moyenne importance, comme leur voisine Olympia, la capitale de l'État de Washington. Le changement qui leur ouvrit une tout autre carrière fut l'achèvement, en 1883, du chemin de fer transcontinental aboutissant au Puget Sound. Placées de part et d'autre de son débouché, elles furent également avantagées par lui, aux dépens de leurs rivales régionales. Il leur permit d'entrer en concurrence avec Portland, pour le trafic du haut bassin de la Columbia; avec San Francisco, pour les relations entre l'Est des États-Unis et les terres du Pacifique.

Dans ce nouveau rôle, elles avaient à leur service des avantages naturels sérieux : la profondeur et la position abritée de leurs ports; leur situation en ce point extrême, qui est l'endroit des États-Unis d'où l'Océan est le moins large à franchir. Leurs étonnants progrès

sont dus à cet ensemble de privilèges. Elles ont fait preuve, pour en tirer parti, de beaucoup d'ingéniosité et de hardiesse.

N'ayant pas de traditions commerciales établies, elles se sont créé, en utilisant les occasions qui se présentaient, un faisceau de relations qui diffère considérablement de celui de Portland. L'une et l'autre ont une partie commune : l'exportation des produits forestiers et agricoles du Nord-Ouest. Sur ce terrain, Seattle et Tacoma ont à leur actif des conquêtes remarquables : leurs exportations de farine sont beaucoup plus importantes que celles de Portland; pour le blé et le bois, leurs expéditions réunies dépassent celles de leur rivale. Mais l'intérêt du commerce du Puget Sound réside surtout dans les débouchés nouveaux qu'il a su s'ouvrir : l'Alaska et l'Extrême-Orient.

L'Alaska ne devint un marché commercial de quelque importance qu'après 1890, quand la production des placers de la région de Juneau commença d'attirer l'attention. Le transport des chercheurs d'or au début de la belle saison, leur ravitaillement, leur rapatriement à l'automne devinrent l'objet d'un trafic régulier; ces relations s'établirent d'abord avec San Francisco, qui était la métropole économique de l'Alaska au temps des fourrures et des pêcheries. Seattle se mit sur les rangs en 1896, et, grâce à l'avantage de sa proximité relative, elle ne tarda pas à s'assurer une sorte de monopole, auquel elle a dû depuis laisser s'associer quelque peu Tacoma. Les *rush* successifs dont l'Alaska fut le but, — celui de Nome, en 1900; celui de Fairbanks, en 1904, — de même que la grande poussée du Klondike, de 1897 à 1904, eurent aussi leur répercussion sur les bords du Puget Sound.

Inquiétant, d'abord, par sa précarité, ce trafic a peu à peu changé de caractère. Les écrémages hâtifs du début ont fait place à des exploitations méthodiques, qui offrent des garanties de durée et pour les besoins desquels de fortes quantités de machines et de matériel de chemins de fer empruntent maintenant la voie du Puget Sound. L'immigration saisonnière d'été porte aujourd'hui sur une cinquantaine de milliers de travailleurs. Une population sédentaire de 40 000 âmes entretient jusque dans l'hiver l'activité du trafic. Deux compagnies de navigation assurent, pendant toute l'année, des services réguliers entre Seattle et le Sud de l'Alaska. L'or n'est plus la seule ressource, et il paraît certain que son épuisement futur ne nuira pas aux relations établies : les mines de cuivre du Sud-Est et surtout celles de la région de Valdez ont une production qui augmente rapidement; elles alimentent maintenant une grande fonderie à Tacoma. Les pêcheries sont devenues l'origine d'un commerce actif de saumons conservés ou frigorifiés. Enfin, les mines de charbon bitumineux et d'anthracite, dont l'acte Roosevelt du 12 avril 1907 a jusqu'ici différé l'exploitation, sont pour l'avenir une source de richesse qui l'emporte en valeur sur les mines d'or. L'immense domaine de l'Alaska,

marché pratiquement réservé aux États-Unis, constitue à Seattle et à Tacoma comme un arrière-pays supplémentaire, un « Outland Empire », si l'on veut, pour faire pendant à l'Inland Empire qui s'étend à l'Est des Cascades.

Les visées de Seattle sur l'Extrême-Orient remontent aussi à 1896 : c'est alors que fut créée la première ligne de steamers réguliers la reliant au Japon. La situation occidentale du Puget Sound lui assure, pour les relations avec les terres du Pacifique, un certain avantage sur tous les autres points de la côte Ouest des États-Unis, et en particulier sur San Francisco. Qu'il s'agisse de Yokohama, Hong-kong ou Singapour, la distance qui sépare ces points du Puget Sound est toujours inférieure d'au moins 200 milles à celle qui les sépare de San Francisco. Les rapports du Puget Sound avec le Japon sont aujourd'hui très actifs. Le principal article d'importation est la soie grège, dont San Francisco détenait naguère le commerce sur la côte Pacifique; le Puget Sound a dépassé son concurrent en 1911 et s'est ainsi placé au premier rang pour l'ensemble des États-Unis. San Francisco, par contre, a conservé son avance pour l'importation du thé. Les exportations à destination de l'Extrême-Orient consistent surtout en objets de fer et en machines, en blé, en farine et, depuis quelques années, en coton brut des États du Sud, qui va alimenter les manufactures du Japon. Parmi les nouvelles possessions américaines, les îles Hawaii continuent à faire leurs expéditions par San Francisco; mais aux Philippines la compétition existe, peu pour le café, beaucoup pour la paille de Manille et les fibres végétales. D'après les progrès récents du Puget Sound, il semble que l'ancien domaine de San Francisco subira dans l'avenir de nouveaux empiétements[1].

Dans ces différents genres d'activité, le rôle de Tacoma et celui de Seattle diffèrent. Tacoma a le premier rang pour les exportations vers l'étranger; Seattle, pour les importations de l'étranger et pour le commerce avec les ports nationaux. Tacoma vient en tête pour les expéditions de blé, de farine, de bois, de coton; Seattle, pour celles d'objets en fer, de conserves de poisson, et pour les arrivages de soie. On devine que la concurrence des deux places est vive. Contemporaines, douées d'avantages semblables, animées toutes deux d'une grande ambition, elles avaient mêmes chances de succès; les raisons pour lesquelles Seattle a pris la prééminence sont malaisées à définir : peut-être faut-il y voir avant tout l'effet d'une compréhension particulière-

1. Chiffres (en millions de dollars), pour l'année fiscale 1911-1912. Importations de soie grège : Puget Sound, 23,8; San Francisco, 19,8. — Exportations de fer et objets de fer : Puget Sound, 8,5; San Francisco, 2. — Valeurs comparées des trafics de Seattle et Tacoma. Importations de l'étranger : Seattle, 27,7; Tacoma, 14,7; des ports nationaux :Seattle, 33,3; Tacoma, 12,3. — Exportations à l'étranger : Seattle, 19,6; Tacoma, 25,7; vers les ports nationaux : Seattle, 41,8; Tacoma, 12,5.

ment rapide et hardie des affaires : le « Seattle spirit » est célèbre dans le Nord-Ouest, autant que l'esprit conservateur de Portland.

III. — L'AVENIR DES PORTS DU NORD-OUEST ET LE CANAL DE PANAMA.

De nouvelles chances d'avenir semblent se préparer pour ces ports. Sur place, l'opinion générale est que l'ouverture prochaine du canal de Panama leur permettra de participer largement aux relations entre l'Atlantique et le Pacifique-Nord et au commerce de grand cabotage entre la côte Est et la côte Ouest des États-Unis. On estime que les navires allant de Panama vers la Chine ou le Japon auront avantage à faire escale à Seattle plutôt qu'à San Francisco et Honoloulou. Le trajet par le Puget Sound est, en effet, d'environ 250 milles plus court, et le Nord-Ouest peut fournir un complément de fret appréciable [1]. On prévoit, d'autre part, que les produits de la côte Est et ceux qui entrent actuellement par elle atteindront à moindre prix par le canal que par les chemins de fer non seulement la côte Pacifique, mais l'arrière-pays jusque vers le méridien de Denver. Il en résulterait, pour les ports du Nord-Ouest, en même temps qu'un accroissement de trafic, la possibilité de créer des industries, auxquelles les ressources locales des chutes d'eau et les charbons de l'Alaska fourniraient la force motrice en abondance.

Pour satisfaire à ces besoins nouveaux, de vastes travaux d'aménagement ont été prévus. Portland construit des appontements en béton sur les deux rives de la Willamette et s'est tracé un programme dont la réalisation exigera une dépense de trente millions de dollars. Venant à son aide, le Gouvernement fédéral a engagé pour 15 millions de dollars de dépenses, afin d'améliorer la navigabilité de la basse Columbia, en atténuant la barre et en créant jusqu'à Portland un chenal de 90 m. de large et de 9 m. de profondeur aux basses eaux. Seattle a entrepris de créer une série de nouveaux docks dans la zone conquise en bordure du rivage (fig. 1); elle aura notamment, dans l'estuaire de la Duwamish, un ensemble de six môles en béton, de 434 m. de long sur 46 m. de large. Les navires disposeront d'un développement de quais de 65 km. Ce chiffre a paru insuffisant, et un canal, muni d'une écluse, va relier le Puget Sound au lac Washington, par l'intermédiaire du lac Union : il sera terminé en 1914 et aura pour résultat de procurer à Seattle un bassin naturel d'eau douce de 30 km. de long sur 3 ou 4 km. de large; le front d'accostage éventuellement utilisable sera porté ainsi à 140 km. Tacoma médite, pour sa part, des projets importants, qui ne tarderont probablement pas à prendre corps. On

1. Distance de Panama à Yokohama : par San Francisco et Honoloulou, 8 777 milles: par Seattle, 8 534; par Port Townsend, 8 292.

se préoccupe, en même temps, des futurs progrès de l'industrie : Tacoma a nivelé et pourvu de voies ferrées des terrains qu'elle se propose de louer, moyennant un prix minime, à des manufacturiers; Seattle a envoyé un délégué spécial poursuivre une enquête auprès des industriels du Moyen Ouest et se dit assurée d'en attirer plusieurs. Partout on se prépare en hâte, et l'on escompte l'avenir. Seattle, en particulier, voit grand et affirme déjà qu'elle deviendra le New York de la côte Pacifique.

Ces ambitions respectables appellent évidemment des réserves. On soupçonne que le développement industriel, par exemple, sera gêné, dans le Nord-Ouest, par la rareté et la cherté de la main-d'œuvre: on se demande comment les produits fabriqués dans ces conditions lutteront, sur le marché chinois, avec les exportations japonaises, et comment, dans les États-Unis même, ils soutiendront la concurrence des marchandises venues de l'Est. Les progrès du trafic paraissent plus assurés : il est naturel de penser qu'ils accéléreront la mise en valeur du Nord-Ouest, qui, à son tour, leur communiquera une impulsion nouvelle; mais on ne conçoit guère qu'ils puissent avoir pour effet de créer un centre qui soit à la côte du Pacifique ce que la métropole de l'Hudson est à la côte de l'Atlantique : les conditions physiques s'y opposent. Ces objections faites, il reste vrai que Seattle, Portland et Tacoma, dont la prospérité présente nous surprend déjà, vont à un avenir beaucoup plus brillant encore; elles se classeront probablement parmi les très grandes villes des États-Unis, à côté de leur aînée. San Francisco.

François Herbette,

Agrégé d'Histoire et de Géographie

DEUX ACCIDENTS CRATÉRIFORMES

CRATER LAKE (OREGON) ET METEOR CRATER (ARIZONA)

Parmi les contrastes qui opposent l'une à l'autre, au point de vue physique, la région orientale des États-Unis et la région occidentale, c'est-à-dire, en somme, les bourrelets saillants qui longent, sur une largeur plus ou moins grande, l'océan Atlantique, d'un côté, et l'océan Pacifique, de l'autre, — l'un des plus frappants est fourni par l'inégale répartition des roches volcaniques, qu'on rencontre, pour ainsi dire, à chaque pas dans le Far West, alors qu'aucun épanchement de ce genre n'est connu à l'orient des Montagnes Rocheuses. Partout, les preuves d'une activité éruptive récente s'offrent au regard, et souvent avec une fraîcheur de formes qui rend inoubliable la silhouette majestueuse d'un mont Rainier, d'un Shasta ou d'un mont Adams, par exemple, étincelants, à distance, sous leur calotte de neiges éternelles.

Énumérer tous les cônes ou toutes les coulées de lave que les membres de l'Excursion transcontinentale ont pu, grâce à un itinéraire judicieusement tracé, contempler ou simplement deviner en cours de route serait une tâche ingrate autant qu'inutile, que quelques pages, d'ailleurs, ne suffiraient pas à remplir. Il a paru plus instructif de nous arrêter à deux accidents d'échelle assez disparate, sans doute, mais qui incarnent l'un et l'autre, en perfection, les caractères de leur type, et dont la genèse soulève, du même coup, des problèmes d'une portée vraiment générale : le célèbre Crater Lake, dans l'Oregon, et le mystérieux Meteor Crater, dans l'Arizona. Il se trouve, au surplus, que notre programme avait prévu, pour l'examen de ces deux sites, un temps moins mesuré qu'ailleurs. Certes, nous n'avons pas eu à le regretter, et les deux courses dont je vais essayer de dégager les résultats comptent parmi nos meilleurs souvenirs.

I

Lorsque, de la petite ville de Medford (Oregon), dont les vergers font la richesse, on se rend en automobile au Crater Lake, situé à 135 km. environ au Nord-Est, en remontant les branches supérieures de la Rogue River, — fleuve côtier tributaire de l'océan Pacifique, — la route, après avoir traversé des campagnes arides, s'engage dans des bois qui ne tardent pas à devenir une magnifique forêt, peuplée d'arbres géants : c'est une des grandes réserves nationales de l'Ouest,

où les Pins jaunes de l'Oregon alternent avec des Sapins Douglas et des arbustes d'essences variées[1]. Au bout de quelques heures d'ascension, par une déclivité presque insensible, la piste tourne à l'Est-Sud-Est dans un couloir où la vue se dégage quelque peu ; toutefois, les crêtes surbaissées qu'on aperçoit au Nord ne présentent encore rien de révélateur. Un petit col marque, bientôt après, le passage sur le versant de la rivière Klamath ; puis la route s'infléchit brusquement sur la gauche et attaque à pleine pente un talus qui se raidit en face de l'observateur ; celui-ci, au détour d'un dernier lacet, se trouve tout à coup amené sur le rebord d'un cirque immense, dont une nappe d'eau d'un bleu profond, passant au vert émeraude près des rives, occupe à ses pieds toute l'étendue. Le spectacle est saisissant et de ceux qui se gravent à jamais dans la mémoire, surtout quand on l'a contemplé sous la lumière changeante des différentes heures du jour.

Le terminus de la route, où existe déjà une maison de bois, — Crater Lake Lodge, — et où bientôt s'élèvera un hôtel en pierre, se trouve à 7 076 pieds anglais d'altitude (2 156 m.). En contre-bas, le niveau de la nappe lacustre était, en 1908, de 6 177 p. (1 882 m.). C'est donc de 275 m. environ que l'abîme se creuse sous les pieds du spectateur, et la dénivellation devient sensiblement plus forte, si l'on gravit les crêtes rocheuses qui se découpent sur le ciel, à l'Est, en murailles semblables à des ruines. La différence de niveau la plus considérable est réalisée au-dessous du Glacier Peak[2], au Nord-Ouest, où elle atteint 603 m. Il s'en faut de beaucoup, du reste, que les parois se maintiennent à une hauteur uniforme : bien au contraire, on les voit monter et descendre alternativement, et de façon capricieuse, à tel point que la margelle de ce puits gigantesque fléchit dans des limites qui peuvent atteindre 380 m.[3].

Il y a seulement soixante ans que cette nouvelle merveille du monde a été aperçue pour la première fois par un homme de race blanche. D'après Mr W. G. Steel, — un habitant de Portland, qui s'est donné pour tâche de la faire connaître, et qui nous accompagnait, — c'était en 1853 ; mais, auparavant, le site était déjà fameux chez les

1. Voir : Findley Burns, *The Crater National Forest : its Resources and their Conservation* (U. S. Department of Agriculture, Forest Service, *Bull. 100*). Washington, 1911. In-8, 20 p., 4 pl. carte et phot.

2. En dépit de ce nom, il n'existe pas, actuellement, de glaces ou de névés permanents sur les cimes qui dominent le Crater Lake. A l'époque de notre visite (16-18 septembre 1912), quelques taches de neige subsistaient seules dans les parties abritées, aux abords mêmes du camp de Crater Lake Lodge.

3. Principales cotes du rebord du Crater Lake, en mètres. *Sud* : Eagle Crags, 2 446, 2 401, 2 401, 2 479 ; Dutton Cliff, 2 484 ; Anderson Bluffs, 2 282. — *Est* : Redcloud Cliff, 2 423 ; Roundtop, 2 105. — *Nord* : Rugged Crest, 2 148 ; Steel Bay, 2 160 ; Llao Rock, 2 452. — *Ouest* : Glacier Peak (point culminant), 2 485 ; The Watchman, 2 445. Toutes ces altitudes sont empruntées à l'excellente carte topographique de P. Chapman, citée plus bas.

Indiens du voisinage. Ce n'est que beaucoup plus tard, en 1883, que commença la période des explorations officielles, avec une descente de MM[rs] J. S. Diller et Everett Hayden jusqu'au lac. En 1886, deux topographes de l'U. S. Geological Survey, M. B. Kerr et Eug. Ricksecker, procédaient au premier levé du cratère et de ses abords, en même temps que M[r] Steel se livrait à une série de sondages, et que le capitaine C. E. Dutton, dans un rapport préliminaire, attirait l'attention du public américain sur cet accident remarquable. En 1902, paraissait une étude très complète et fort bien illustrée, sur la géologie du district, due à J. S. Diller et à H. B. Patton[1]; ces savants ne laissaient guère à glaner à leurs successeurs, en dehors de quelques points de détail. La même année, une loi fédérale, en date du 22 mai, réservait le territoire dont le Crater Lake occupe le centre et en faisait un « Parc National »[2], d'une superficie de 249 milles anglais carrés (645 kmq.). Enfin, en 1908, une nouvelle brigade topographique reprenait, à grande échelle, le levé du lac et de son pourtour, dans toute l'étendue du Park; les opérations, continuées l'année suivante, aboutissaient à la publication d'une feuille à 1 : 62 500, que le Geological Survey faisait paraître en 1911. Cette carte, d'une exactitude rigoureuse[3], nous a été, sur place, d'un grand secours.

Voici maintenant quelques données complémentaires sur le cratère lui-même et le lac qu'il héberge.

Le plus grand diamètre, du pied du Watchman à la Redcloud Cliff, suivant une ligne à peu près W-E, est de 8 800 m. environ, mesuré d'une rive à l'autre; le plus petit, compté suivant une droite N-S à peu près perpendiculaire à la précédente, de Pumice Point à Eagle Point, est de 6 800 m. Le développement de la circonférence, en longeant l'arête séparative des deux versants, peut être évalué à 30 km.[4].

Les profondeurs, faibles dans la région occidentale, où un cône isolé de cendres et de scories, Wizard Island (2 114 m.), se dresse à 232 m. au-dessus du lac, descendent rapidement, partout ailleurs, au-dessous de 300 m., en suivant la pente des versants subaériens prolongés au-dessous de la nappe liquide (fig. 1). La sonde la plus

1. J. S. Diller and H. B. Patton, *The Geology and Petrography of Crater Lake National Park* (U. S. Geological Survey, *Professional Paper n° 3*). Washington, 1902. In-4, 167 p., 2 fig., 19 pl. dont 1 carte topogr. et 1 carte géol. — M[r] Diller a repris, tout récemment, les conclusions de cette étude, dans une brochure publiée par le Department of the Interior et intitulée : *Geological History of Crater Lake, Crater Lake National Park*. Washington, 1912. In-8, 31 p., 27 fig.

2. Voir le *Report of the Superintendent of the Crater Lake National Park to the Secretary of the Interior*. Washington, 1911. In-8, 19 p., 1 carte.

3. U. S. Geological Survey, *Crater Lake National Park*. Surveyed in 1908-1909. Topography by Pearson Chapman. Edition of April 1911. 1 feuille.

4. Une route carrossable, actuellement à l'étude, et dont la longueur totale atteindra 56 km., permettra bientôt de faire le tour complet de l'amphithéâtre, en passant par les principaux belvédères de son pourtour.

forte, notée dans la région orientale, au droit de Skell Head, ne mesure pas moins de 1 996 pieds (608 m.). Cette profondeur, qui est presque identique à la saillie du point culminant du pourtour, Glacier



Fig. 1. — Topographie du Crater Lake (Oregon), d'après le levé de l'U. S. Geological Survey.

Figure extraite du *Traité de Géographie physique*, par Emm. de Martonne, Paris, Librairie Armand Colin, 1909, p. 322, fig. 133. Échelle, 1 : 200 000. Équidistance des courbes : 200 pieds anglais (60 m.).

Peak (603 m.), donne une dénivellation totale de 1 211 m. pour le gouffre actuel, mesuré dans toute sa hauteur, et dont le point le plus creux se trouve ainsi à 1 274 m. seulement d'altitude absolue.

Les pentes tournées vers l'intérieur du cratère, bien qu'en partie boisées, sont extrêmement raides et se dressent presque partout en falaises infranchissables, dont nulle grève ne précède le pied. On peut s'en rendre compte facilement en suivant les zigzags du sentier qui, de Crater Lake Lodge, descend jusqu'au bord du lac, à Eagle Cove, où les touristes trouvent, en été, un petit bateau automobile et deux ou

trois canots à rames. Sur la plus grande partie du pourtour, la roche est à vif et montre des colorations variant du gris au rose ; il y a peu d'éboulis, sauf au Nord-Ouest, là où les cimes sont le plus élevées. L'andésite, associée à des tufs et à des brèches, est la roche dominante ; elle constitue un grand nombre de couches successives, régulières et parallèles, dont le pendage, dirigé en chaque point vers l'extérieur du cratère, est faible, quoique bien marqué. Au-dessus vient, par endroits, une roche massive, de teinte claire, — une dacite, — qui se débite en prismes verticaux, et dont la ligne de séparation avec son substratum est très tranchée : elle forme notamment, au Nord, la muraille abrupte du Llao Rock, puis les créneaux de la Rugged Crest, qui semblent correspondre au remplissage d'une ancienne vallée, et le sommet de la Redcloud Cliff. Quelques grands dykes verticaux, tel le Devils Backbone, ou « Échine du Diable », non loin du Glacier Peak, descendent jusqu'au lac. Enfin, un certain nombre de cônes basaltiques parsèment les pentes extérieures du volcan. Quant aux coulées qui sortent de la sombre pyramide de Wizard Island, elles sont également en andésite.

Un dernier trait, qui achève de fixer la physionomie du cirque, c'est la façon brusque dont sont coupées, sur les bords, plusieurs vallées suspendues, divergentes, comme les deux couloirs qui isolent, au Sud-Est, le massif de Dutton Cliff. Il est de toute évidence que, quand elles ont été creusées, il existait à l'amont une réserve de pente et de force vive, — eau ou glace, — qui, aujourd'hui, a disparu.

Cette énorme caldera peut compter au nombre des cavités d'origine volcanique les plus importantes par leurs dimensions qu'on connaisse à la surface du globe [1]. Véritable contre-épreuve subaérienne du grand volcan de Santorin, le Crater Lake a sur l'île grecque l'avantage d'une continuité absolument parfaite, en même temps que ses formes, en plan, sont beaucoup plus régulières et que ses proportions, dans le sens vertical, ont une valeur presque double, du moins quant à la profondeur des parties immergées [2]. Wizard Island, on l'a deviné, joue le même rôle, à l'intérieur de la cuvette, que les Kaiménis, par rapport aux

1. On sait que le Kilauea (îles Hawaii) et le Tengger (Java), les deux plus grands cratères du monde actuellement en activité, mesurent respectivement 4700 et 4900 m. de diamètre. (A. Supan, *Grundzüge der physischen Erdkunde*, 5. Aufl., Leipzig, 1911, p. 707.) Mais il existe des calderas beaucoup plus vastes, dont on ne connait pas la date de formation, par exemple le Ngorongoro, dans l'Afrique Orientale Allemande (20 km.), décrit par F. Jaeger (*Mitt. aus den Deutschen Schutzgebieten*, Ergzh. 4, Berlin, 1911), et le cirque d'Aso, au Japon (22 km.), que R. Anderson a récemment exploré (*Journ. of Geol.*, Chicago, XVI, 1908, p. 490-526 ; ce mémoire renferme une liste des plus grands cratères connus). A titre de comparaison, rappelons que le lac Pavin, dans le Massif Central de la France, dont l'origine paraît être analogue, n'a guère que 750 m. de diamètre, sur 92 m. de profondeur. (M. Boule, etc., *Le Puy-de-Dôme et Vichy, Guide du Touriste, du Naturaliste et de l'Archéologue*, Paris, 1901, p. 44, 349.)

2. Voir : F. Fouqué, *Santorin et ses éruptions*, Paris, 1879 ; cartes topogr. et géol.,

falaises circulaires de Théra et de Thérasia. Les coulées, les projections, les masses d'épanchement qui s'étaient accumulées en un puissant édifice à structure rayonnante, dont le sommet a aujourd'hui disparu, ont été coupées, comme à l'emporte-pièce, par une catastrophe qui a détruit toute la partie supérieure de la montagne. Plus tard, sous l'influence d'une nouvelle poussée éruptive, une pustule, presque insignifiante en comparaison avec le volume de la cavité au fond de laquelle elle a surgi, a pris naissance : le phénomène, qui fait songer aux pitons intérieurs des grands cirques de la Lune, semble dater d'hier, tant sont encore nettes et vives les arêtes de ce cône de cendres, dont les grands Sapins qui revêtent la base n'ont pas encore eu le temps de prendre possession jusqu'au sommet.

Cette succession d'événements est empreinte dans les formes du sol avec une indiscutable évidence, — à tel point qu'une Société d'alpinistes de Portland, réunie sur les flancs du Crater Lake en 1896, n'a pas hésité à donner un nom au géant disparu, celui de mont Mazama. L'examen géologique détaillé n'a fait que confirmer cette impression en quelque sorte instinctive; on en trouvera la démonstration dans les travaux, déjà signalés, de Mr Diller. Mais à quelle époque remonte le cataclysme qui a fait disparaître l'ancien cône terminal? Et de quel procédé la nature a-t-elle fait usage pour substituer à ce qui devait être un grand pic l'abîme que nous contemplons aujourd'hui? C'est le double problème dont il nous reste à dire quelques mots.

D'abord, quelles pouvaient être les dimensions du mont Mazama, au temps de sa splendeur? Mr Diller a remarqué que, vers la cote de 8000 pieds (2440 m. environ), le diamètre actuel du Crater Lake est sensiblement le même que celui du mont Shasta, en Californie, volcan dont les laves sont analogues comme degré de fluidité. Le Shasta s'élève encore à 1850 m. au-dessus de ce niveau et culmine par 4383 m. d'altitude. C'est cette hauteur, au moins, que le cône du Mazama devait atteindre, quand ses versants extérieurs, en se rapprochant de leur commune origine, aboutissaient encore à un sommet central. On peut juger, approximativement, par là du cube énorme des matériaux qui manquent aujourd'hui aux ruines de l'appareil primitif[1].

Mais comment une masse aussi imposante, qui devait faire du mont Mazama l'un des piliers majeurs de la chaîne des Cascades, a-t-elle pu disparaître sans laisser aucune trace? La montagne a-t-elle sauté, en une explosion soudaine et terrible, qui en aurait au loin dispersé les débris? Ou bien les laves ardentes, soutirées à un niveau inférieur

pl. I et LXI : Les sondes se maintiennent aux environs de 280 m. dans la moitié méridionale de la dépression interne, de 375 à 390 m. dans la moitié septentrionale.

1. Mr Diller évalue à près de 12 milles anglais cubes le volume actuel de la caldera, et à 5 milles cubes au moins le volume du cône supérieur, qui n'existe plus. (*The Geology of Crater Lake National Park*, 1902, p. 48.)

par quelque issue latérale, ont-elles subitement baissé dans la cheminée du volcan, en laissant s'effondrer toute la superstructure de celui-ci, désormais privée d'un point d'appui solide? Ces deux hypothèses, celle de l'explosion et celle de l'effondrement, ont été mises en avant bien des fois, l'une et l'autre, pour expliquer la formation des grands cratères et des *Maare* volcaniques. Il n'est pas douteux qu'elles trouvent chacune matière à application, suivant les circonstances, dans tel ou tel exemple particulier : aucune formule exclusive et unique ne semble convenir, en effet, à la totalité des cas qui ont été décrits jusqu'à présent. Mais ici le doute n'est guère possible, et l'hypothèse de l'effondrement paraît seule en état de rendre compte des particularités observées. Où sont, en effet, dans l'hypothèse d'une explosion, les projections formidables que ce Krakatau américain aurait dû rejeter sur le territoire environnant? C'est en vain qu'on en cherche la trace : on n'aperçoit partout que des nappes et des coulées normales, dont quelques lits ponceux ne suffisent pas à troubler, çà et là, l'allure parfaitement régulière; et les derniers revêtements du cône, nous l'avons vu, sont formés par des dacites et des basaltes, qui n'ont rien de commun, quant à leur constitution minéralogique, avec les andésites qui représentent la masse principale du volcan.

Comme l'indiquent les stries divergentes qu'on peut observer sur un certain nombre de points du pourtour de la caldera, le mont Mazama a dû être, à l'époque pleistocène, un centre de dispersion glaciaire important, et c'est un point de plus à noter dans la chronologie du volcan. Les dernières éruptions des dacites, qui se montrent en partie superposées aux moraines, au Nord-Est du Crater Lake, auraient été contemporaines de la catastrophe finale; car ces laves étaient encore suffisamment pâteuses, quand le cône fut remplacé par la caldera, pour renverser leur pente, comme on peut le voir aujourd'hui dans les falaises de Cleetwood Cove.

Les eaux qui remplissent le fond du Crater Lake n'ont pas d'écoulement superficiel; peut-être s'infiltrent-elles en partie, à travers les laves poreuses, pour reparaître beaucoup plus loin, au Sud-Est, dans les sources abondantes qui jalonnent les bords du lac Klamath.

II

Transportons-nous maintenant au Centre de l'Arizona, à la surface des tables de grès et de calcaire carbonifères ou permiens qui constituent la bordure extrême, vers le Sud, des plateaux du Colorado[1]. Un véritable paradoxe nous y attend : un cratère sans roches volcaniques.

1. Voir la carte géologique à 1 : 1 000 000 jointe au rapport de N. H. Darton, *A Reconnaissance of Parts of Northwestern New Mexico and Northern Arizona* (U. S. Geol. Survey, *Bull. 435*). Washington, 1910. In-8, 88 p., 8 fig., 17 pl.

Cet accident (fig. 2), d'abord désigné sous le nom de Coon Butte (la « Butte du Raton ») et plus connu maintenant sous celui de Meteor Crater, — on verra pourquoi tout à l'heure, — a donné naissance à une volumineuse littérature[1]. Il est situé dans le Comté de Coconino, par 111° long. W Gr. et 35° lat. N environ, à 8 km. au Sud de Sunshine, station de l'Atchison, Topeka and Santa Fé R. R. Une piste fort large, qui n'a guère à contourner d'obstacles, tant le sol de ces hautes plaines découvertes est uni et tranquille, permet de l'atteindre rapidement. A l'horizon s'allonge une crête blanchâtre, à peine saillante et capricieusement découpée sur le ciel; rien, d'ailleurs, à première vue, ne permet de soupçonner que, derrière cette silhouette banale, se dissimule un des accidents les plus singuliers de la surface du globe. Après une heure et demie de voiture, 30 à 40 m. d'une montée facile conduisent à un ensellement bien marqué, d'où le regard plonge, à l'opposite, sur une dépression circulaire, d'une régularité presque absolue. Quelques chiffres donneront une idée de ses dimensions.

Son diamètre varie de 1 170 à 1 200 m. environ. La cote la plus forte du rebord est de 1 787 m. au Sud-Ouest, et la cote la plus faible du fond, qui se montre absolument plat, de 1 600 m., ce qui donne une dépression relative de 187 m. L'altitude du sommet des parois, très abruptes sur toute leur hauteur, oscille dans des limites assez étroites, entre 1 751 et 1 787 m., soit seulement 36 m. La profondeur moyenne du cratère ressort à 170 m. Quant à la plaine sur laquelle ce bourrelet annulaire est posé, on peut en évaluer l'altitude approximative à 1 720 m. C'est donc à 120 m. *au-dessous* du niveau général de la contrée environnante que s'enfonce cette espèce de grand puits naturel. Il y a là, par rapport à la plupart des volcans terrestres connus, une anomalie tout à fait singulière.

La particularité la plus frappante de ce trou, c'est d'être creusé

1. Voici la liste des mémoires les plus importants dont la structure et le mode de formation du Meteor Crater ont fait l'objet : G. K. Gilbert, *The Origin of Hypotheses. Illustrated by the Discussion of a Topographic Problem* (Presidential Address to the Geological Society of Washington) (*Science*, New York, New Ser., III, 1896, p. 1-13, 2 pl.); — D. M. Barringer, *Coon Mountain and its Crater* (*Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, LVII, 1905, p. 861-886); — B. C. Tilghman, *Coon Butte, Arizona* (*ibid.*, p. 887-914); — H. L. Fairchild, *Origin of Meteor Crater (Coon Butte), Arizona* (*Bull. Geol. Soc. America*, XVIII, 1907, p. 493-504, pl. 54-56); — George P. Merrill, *The Meteor Crater of Canyon Diablo, Arizona, its History, Origin, and Associated Meteoric Irons* (*Smithsonian Miscellaneous Collections*, Quart. Issue, L, part. No. 1789, 1908, p. 461-498, fig. 124-129, pl. LXI-LXXV); — D. M. Barringer, *Meteor Crater (formerly called Coon Mountain or Coon Butte) in Northern Central Arizona*. Paper read before the National Academy of Sciences at its Autumn Meeting at Princeton University, November 16th, 1909. In-4, 24 p., 3 pl. cartes, 18 pl. phot.; — N. H. Darton, mém. cité, 1910, p. 72-74, fig. 8; — Hj. Sjoegren, *Om kratern vid Canyon Diablo Arizona, och dessen samband med meteorjärnsfaltet på samma plats* (*K. Svenska Vet.-Akad. Årsbok*, 1911, p. 237-262, 7 fig.); — Elihu Thomson, *The Fall of a Meteorite* (*Proc. Amer. Ac. Arts and Sciences*, Boston, XLVII, n° 19, 1912, p. 721-733).

à travers une puissante succession de terrains sédimentaires, sans la moindre trace de produits éruptifs[1]. Les couches alternantes de grès et de calcaire, blanches, grises ou jaunes, se montrent relevées régulièrement sur les bords et plongent dans toutes les directions vers l'extérieur, sous un angle de 30° en moyenne. Ce pendage, plus faible

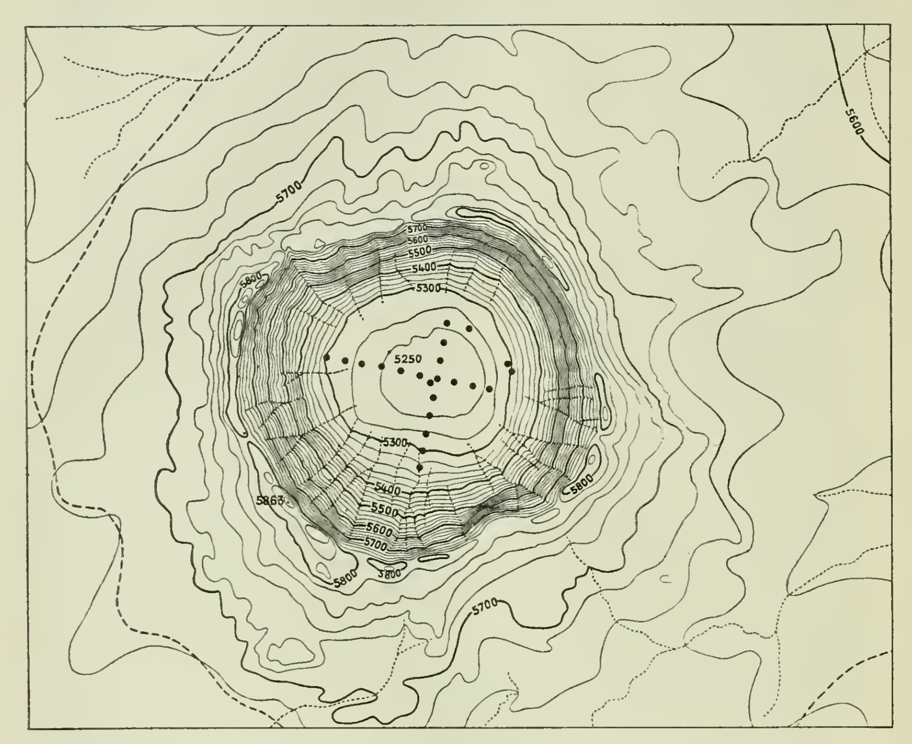


Fig. 2. — Topographie du Meteor Crater (Arizona), d'après le levé de Marcus Baker (*Smithsonian Miscellaneous Collections*, L, 1908, pl. LXIV).

Échelle, 1 : 30 000. Équidistance des courbes : 20 pieds anglais (6 m.); les courbes de 100 en 100 pieds (30 m.) sont renforcées. — Le trait fort brisé représente la limite des matériaux détritiques accumulés sur les bords du cratère; les points noirs, à l'intérieur de celui-ci, figurent l'emplacement des sondages.

en certains endroits, atteint ailleurs 80°, et l'on a même signalé un point où les couches, sur quelques mètres de hauteur, dépassent la verticale. Au Sud, en face du point d'arrivée de la route, les parois

1. D'après Mr Darton, la coupe des étages exposés sur les parois du Meteor Crater, de haut en bas, est la suivante : grès et marnes de Moencopie (7 m.); calcaires du Kaibab (60 à 90 m.); grès de Coconino (100 à 150 m.). Au-dessous viennent, dans la série locale, les grès jaunes et rouges de Supai, puis les calcaires de Redwall. Tous ces termes sont d'âge carbonifère, à l'exception du premier, attribué au terrain permien. (N. H. Darton, *A Reconnaissance of Parts of Northwestern New Mexico and Northern Arizona*, 1910, p. 73.)

sont recoupées par une faille, qui dénivelle très clairement, sur la droite, une assise facile à suivre du regard en raison de sa teinte jaunâtre ; on retrouve cette cassure aux abords du petit col par lequel on accède jusqu'au cratère, au Nord.

Quant aux pentes externes qui, sur la périphérie, s'abaissent vers le plateau, elles sont recouvertes en grande partie par des matériaux désagrégés et incohérents, entassés pêle-mêle, sans aucun ordre, dans une sorte de pâte terreuse et pulvérulente, résultant, en toute évidence, de l'écrasement des roches qui occupaient l'emplacement de la cheminée. De gros blocs de calcaire, ayant jusqu'à 10 m. de large et pesant plusieurs centaines de tonnes, s'y montrent superposés aux bancs de grès rouge qui, dans la coupe normale, recouvrent l'assise à laquelle ils ont été arrachés : ces masses ont dû chavirer sur leur base, comme le prouve la forte inclinaison des surfaces de délit. Tout se passe, en somme, comme si une bulle énorme, emprisonnée dans les profondeurs, avait brusquement crevé, en réduisant en miettes la calotte rocheuse qui la séparait de la surface et en relevant du même coup les bords de l'orifice ouvert par cette explosion subite.

C'est en 1891 qu'un minéralogiste américain, A. E. Foote, attira pour la première fois l'attention du monde savant sur Coon Butte. La découverte de nombreux fragments de météorites, bien connus dans les collections sous le nom d'une localité voisine, Canyon Diablo, conduisait à se demander s'il n'y aurait pas une relation de cause à effet entre l'origine même du cratère et la présence de ces échantillons de fer natif. La question pouvant présenter un certain intérêt pratique, en cas de découverte de quantités appréciables de métaux rares, tels que le platine et l'iridium, une société industrielle de Philadelphie, la Standard Iron Company, sollicita et obtint du Gouvernement fédéral la concession de plusieurs *claims*, qui lui assurait le droit exclusif d'exploiter toute l'étendue du cratère et de ses abords immédiats. Un ingénieur éminent, Mr D. M. Barringer, se fit, pendant plusieurs années, l'âme de l'entreprise; c'est à son zèle inlassable, à son absolu désintéressement personnel que la science doit la plupart des notions acquises aujourd'hui sur ce curieux phénomène. Sous sa direction, une série de sondages profonds, dont le nombre atteignait déjà 28 au moment de notre visite, ont été entrepris à l'intérieur du cratère; plusieurs ont été poussés au delà de 300 m., et l'un d'eux n'a même été arrêté qu'à 330 m. de la surface. Ces recherches ont abouti à la constitution sur place, dans les baraquements aménagés par la compagnie minière, d'un petit musée, où sont rassemblés tous les échantillons remarquables qui proviennent des fouilles et des opérations pratiquées dans le voisinage. Mr Barringer a tenu à nous en faire, lui-même, les honneurs, et c'est avec une joie visible qu'il décrivait les singularités insignes de son champ d'études favori.

Les sondages de la Standard Iron Company ont montré que, sous un mince dépôt d'origine lacustre, contenant des coquilles d'eau douce et des Diatomées, et dont la puissance ne dépasse pas 20 à 25 m., le fond du cirque est remblayé, sur une grande épaisseur, par des débris anguleux de toutes dimensions, analogues à ceux qui constituent la périphérie du cratère. C'est entre 250 et 265 m. qu'on a atteint la roche en place, — les grès rouges de l'étage de Supai, — dont les bancs horizontaux paraissent n'avoir subi aucun dérangement appréciable. Dans la silice pulvérulente, ou *rock flour*, qui emballe ces fragments se trouvent disséminées des particules, présentant, à l'analyse, les réactions caractéristiques du fer et du nickel; presque tous les sondages en ont révélé la présence entre 55 et 180 m. de profondeur. Mais, jusqu'à présent, en examinant les échantillons ramenés au jour, on n'a trouvé aucun spécimen de météorite authentique dont le poids vaille la peine d'être noté.

Il n'en va pas de même sur la périphérie du « volcan ». La figure ci-contre, établie d'après les documents réunis par Mr S. J. Holsinger, l'un des collaborateurs de Mr Barringer (fig. 3), représente la distribution des principales masses de fer météorique recueillies aux environs du Meteor Crater[1]. Pour simplifier cette image et la rendre plus saisissante, les signes de l'original ont été ramenés à deux : ils indiquent respectivement les échantillons de sidérite, à l'état natif ou oxydé, pesant de 5 à 500 kgr., et ceux qui pèsent moins de 5 kgr.; il va de soi, d'ailleurs, en raison du très grand nombre de ces derniers, que la carte n'en donne la répartition que d'une manière approximative. On voit combien ces fragments tombés du ciel sont abondants, en particulier au Nord-Est du cratère, où ils s'entassent en un amas si compact que l'échelle du dessin devient beaucoup trop petite pour qu'il soit possible de les représenter tous. Le nombre exact de ces météorites ne sera jamais connu avec certitude, car beaucoup d'échantillons isolés ont été recueillis et dispersés aux quatre coins du globe, avant l'entrée en scène de la Standard Iron Company, et d'autres, sans doute, demeurent encore cachés dans les profondeurs du sol; mais il dépasse sûrement plusieurs milliers, et Mr Barringer, pour fixer les idées, en évalue le poids total à 20 t. au minimum[2]. Le fer se présente sous deux états : d'une part, la sidérite ordinaire de Canyon Diablo, qui contient environ 8 p. 100 de nickel, et où Moissan, après Friedel et

1. D'après D. M. Barringer, aucun fragment de météorite n'a été trouvé au delà d'une distance de 5 milles et demi (8 850 m.) du Meteor Crater. (*Meteor Crater*.., p. 9).

2. Une masse de fer météorique, découverte aux environs du Meteor Crater en 1911, pesait près de 1 700 livres anglaises, ou 770 kgr. (E. Thomson, *The Fall of a Meteorite*, 1912, p. 723). Le plus gros bloc antérieurement récolté dans la même région est celui que l'on conserve au Field Museum de Chicago, et dont le poids est de 460 kgr. (G. P. Merrill, *The Meteor Crater of Canyon Diablo*, 1908, p. 479.)

d'autres savants, a fait connaître la présence du diamant[1]; de l'autre, les nodules en partie oxydés et plus ou moins schisteux à la surface (*shale balls*), qu'on trouve mélangés avec les débris de grès et de calcaire qui constituent le rebord même du cratère; plusieurs de ces

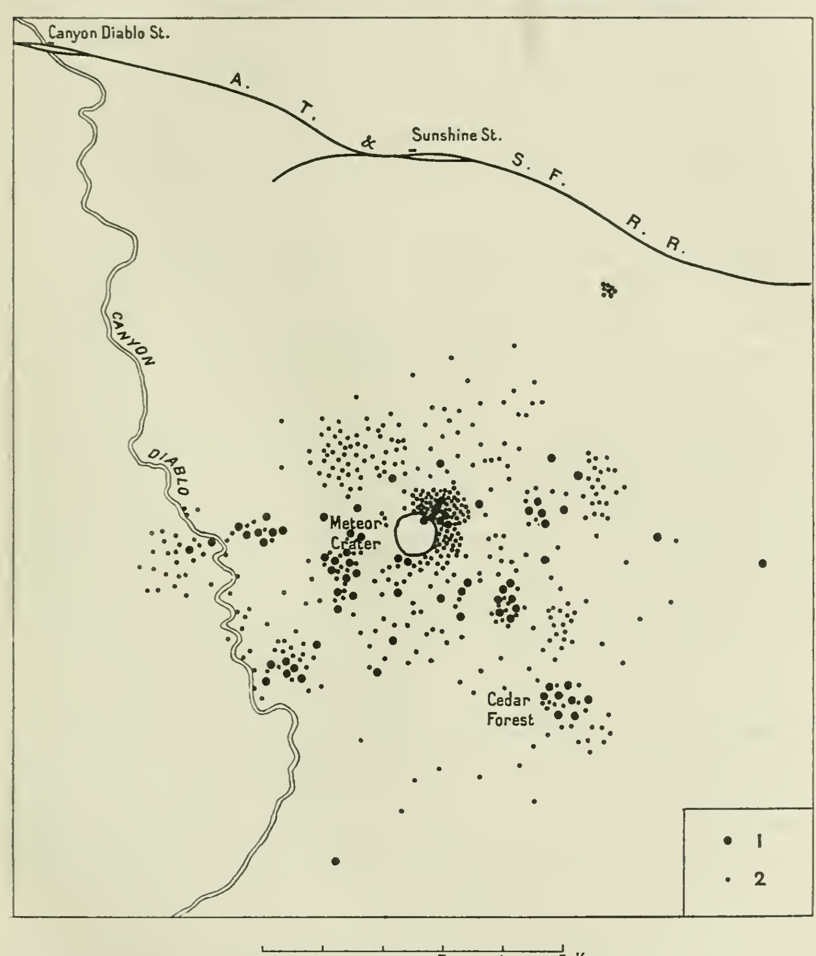


Fig. 3. — Distribution des masses de fer météorique autour du Meteor Crater (Arizona), d'après D. M. Barringer, 1909.

Échelle, 1 : 125 000. — 1. Échantillons de fer météorique, natif ou oxydé, pesant de 5 à 500 kgr.; 2. Échantillons pesant moins de 5 kgr.

nodules ont été extraits, en notre présence, des tranchées ouvertes dans ce revêtement détritique.

A la vue de notre diagramme, on pense instinctivement au carton d'une cible, criblé de balles par un habile tireur. Et cette compa-

1. *C. r. Ac. Sc. Paris*, CXVI, 1893, p. 288; CXXXIX, 1904, p. 773.

raison, quelque hardie qu'elle puisse paraître au premier abord, est devenue, pour plusieurs hommes compétents, l'expression même de la réalité. Frappés de la coïncidence entre ce vaste champ de météorites et l'apparition d'un cratère dont la structure est aussi insolite, ces savants se sont demandé s'il ne serait pas possible d'expliquer la genèse de cette cavité par un véritable bombardement d'origine extraterrestre, qui n'aurait rien de commun, par conséquent, avec les forces volcaniques. S'il est permis d'invoquer le secours d'une analogie assez grossière, on peut rappeler qu'un obus, lancé contre les plaques de blindage d'un cuirassé, y détermine une perforation circulaire dont les bords se relèvent en sens contraire de la marche du projectile. L'hypothèse d'un choc, sous l'influence d'une masse venant de l'extérieur, n'est donc pas absurde ; elle rendrait compte de l'absence totale de produits éruptifs autour du Meteor Crater et de la continuité des assises sédimentaires qui en forment le tréfonds. Elle expliquerait, en outre, sans effort, la plupart des particularités dont on a lu plus haut l'énumération. Un spécialiste de la balistique, Mr B. C. Tilghman, a retourné le problème, de ce point de vue, sous toutes ses faces, et l'un des physiciens les plus éminents des États-Unis, Mr Elihu Thomson, lui a apporté l'appui de son autorité. Il résulte des calculs de ces savants que la chute d'une masse sphéroïdale de fer météorique d'un diamètre de 150 m. environ, animée d'une vitesse de 8 km. à la seconde, serait capable de produire des effets tout à fait analogues à ceux qui ont été observés ; on trouvera dans la monographie si complète de G. P. Merrill les détails les plus curieux sur ce sujet.

Mais une objection demeure, dont il faut avoir la loyauté de reconnaître la portée : l'apparente disproportion entre le volume des échantillons recueillis et la masse de fer natif qui aurait été nécessaire pour labourer, sur une pareille profondeur, les plateaux de l'Arizona. Si cette masse a réellement existé, qu'est-elle devenue ? Une partie se trouve-t-elle encore enfouie au fond du gouffre, réduite en parcelles trop menues pour influencer de façon appréciable les appareils magnétiques ? A-t-elle été volatilisée sous l'influence de la brusque élévation de température qui aurait accompagné le passage du bolide ?

Ces questions, et d'autres du même genre, n'ont pas encore reçu de réponse définitive ; ce n'est point ici le lieu de les discuter. L'exposé précédent suffira du moins pour montrer l'exceptionnel intérêt de l'accident véritablement unique qu'est le Meteor Crater, dont l'étude conduit aux problèmes les plus élevés de la cosmologie.

EMM. DE MARGERIE.

L'UTAH

L'arrivée à Ogden, par la ligne du Pacifique, est une joie pour les yeux. Pendant de longues heures, on vient de traverser les solitudes du Grand Bassin intérieur des Montagnes Rocheuses. Depuis Reno, à près de 900 km. à l'Ouest, rien qui ressemble à une ville; à peine quelques embryons d'agglomérations; et voici une gare animée, des tramways électriques, des rues et des avenues régulièrement tracées, à l'américaine. Voici surtout des arbres, des vergers, des cultures, de l'eau courante. Ogden, au pied des montagnes qui la dominent d'un millier de mètres, est une apparition dont on aime à retrouver le souvenir. L'heureuse impression persiste lorsqu'on continue sa route vers le Sud, toujours en vue des monts Wasatch, par Salt Lake City et Provo. Cette bande fertile, qui se poursuit, d'ailleurs, au Nord d'Ogden et au Sud de Provo, c'est la partie vivante de l'Utah. Sur les 373 000 habitants que comptait l'ensemble de l'État au recensement de 1910, bien près de 300 000 étaient groupés le long de cet avant-mont. Et tout cela est récent : il n'y a pas soixante-dix ans, quelques misérables tribus d'Indiens erraient seules dans ces déserts. L'irrigation a complètement transformé le pays : l'Utah est, dans l'Ouest, la première région qui ait été ainsi fertilisée et enrichie. Cette création est l'œuvre des Mormons[1].

Persécutés et chassés de l'Illinois, où ils étaient venus fonder à Nauvoo, sur la rive orientale du Mississipi, une ville qui compta jusqu'à 15 000 hab., ils se décidèrent, en 1845, à sortir des États-Unis d'alors et à chercher, dans les vastes régions presque inconnues de l'Ouest, un asile où ils pourraient vivre en paix. L'exode commença en février 1846 et se poursuivit pendant plus d'un an. Les « Saints », comme ils s'appelaient eux-mêmes, s'avançaient prudemment, par groupes, se retranchant le soir derrière leurs chariots rangés en cercle, préparant, aux points d'arrêt, quelques cultures pour ceux qui viendraient ensuite. Ils traversèrent ainsi le Nebraska et le Wyo-

1. Les principaux travaux à consulter sur l'Utah sont indiqués à la fin du petit volume : J. A. Widtsoe and W. Peterson, *Dodge's Geography of Utah*, Chicago, New York, London, Rand, Mc Nally & Co., [1908]. Ce volume fait partie de la très utile collection, publiée sous la direction de R. E. Dodge, sur les différents États ou groupes d'États de l'Union. — Je dois tous mes remerciements à MM[rs] W. A. Kerr, de l'Université de l'Utah, et F. A. Wadleigh, « General Passenger Agent » de la Denver and Rio Grande RR. Co., pour les renseignements et documents qu'ils ont bien voulu me faire parvenir.

ming actuels, pénétrèrent dans les Rocheuses, puis s'engagèrent au Sud dans les monts Uintah. En juillet 1847, leur avant-garde épuisée, conduite par le « prophète » Brigham Young, déboucha enfin, par l'un des canyons des monts Wasatch, dans la plaine en vue du Grand Lac. C'est là qu'ils s'arrêtèrent. Sans doute n'espéraient-ils plus trouver d'endroit plus favorable. Toujours est-il que le pays n'offrait, en apparence, que de bien pauvres ressources. Il est facile, par leurs récits et par ce qu'on peut voir aujourd'hui encore aux alentours, de se représenter ce qu'ils eurent sous les yeux : des montagnes pelées, surtout en cette saison d'été, d'où descendaient par des ravins quelques maigres ruisseaux. Le long de ces ruisseaux seulement, un ruban de verdure; partout ailleurs, un sol poussiéreux et sec, à peine couvert par une végétation à demi désertique, la « plaine à sauges », le *sage brush* des steppes américaines. Pourtant, une rivière venait du Sud; mais elle n'atteignait le Grand Lac que par des marécages, et le lac était salé (fig. 1)[1].

Dès les premiers jours, ils se mirent courageusement à l'œuvre. Ils détournèrent quelques filets d'eau sur les terres voisines pour les amollir; ils commencèrent à défricher, à labourer, à faire des semailles. Pendant les mois qui suivirent, arriva le gros de la troupe. Ils étaient 3 000 avant la fin de 1848. Une ville avait été fondée, qui fut d'abord une sorte de fort défendu par des murs d'adobe. C'est l'origine de Salt Lake City. Le pays avait été reconnu; de véritables colonies s'établissaient. Successivement, les Mormons prirent possession des terres irrigables qui s'étendaient au Nord et au Sud. A la fin de 1852, presque toute la bande fertile, au pied des montagnes, était occupée, depuis Brigham, au Nord d'Ogden, jusqu'à Cedar City, très loin vers le Sud. La population était évaluée à 25 000 ou 30 000 personnes, dont 10 000 dans la capitale. Un tiers à peine était parti de Nauvoo, les autres étaient des prosélytes venus des États-Unis ou d'Europe. Aux nouveaux arrivants Brigham Young distribuait des terres, mais pas plus que chacun n'en pouvait cultiver. Les lots, autour de la ville, pour les artisans, n'étaient que de 5 acres (environ 2 ha.); plus loin, ils étaient de 10 acres (4 ha.); ils atteignaient 40 et même 80 acres dans les régions plus éloignées (16 et 32 ha.). Cette petite dimension relative des domaines est restée une des caractéristiques de l'Utah. Tandis qu'ailleurs, dans le Kansas par exemple, l'étendue moyenne des fermes est de 160 acres (64 ha.), 40 acres, dans

1. Le croquis ci-contre a été dessiné d'après la carte qui accompagne le mémoire de Gilbert cité plus loin, les cartes topographiques encore provisoires, notamment celle qui se trouve dans : H. Gannett, *A Gazetteer of Utah* (U. S. Geological Survey, *Bull. 166*, 1900) et la carte de l'Utah du General Land Office à 1 : 760 322. — Les limites actuelles du Grand Lac Salé sont figurées d'après un plan communiqué par la Cie du Chemin de fer du Southern Pacific.

l'Utah, constituent une grande propriété. Contrairement à ce qui est

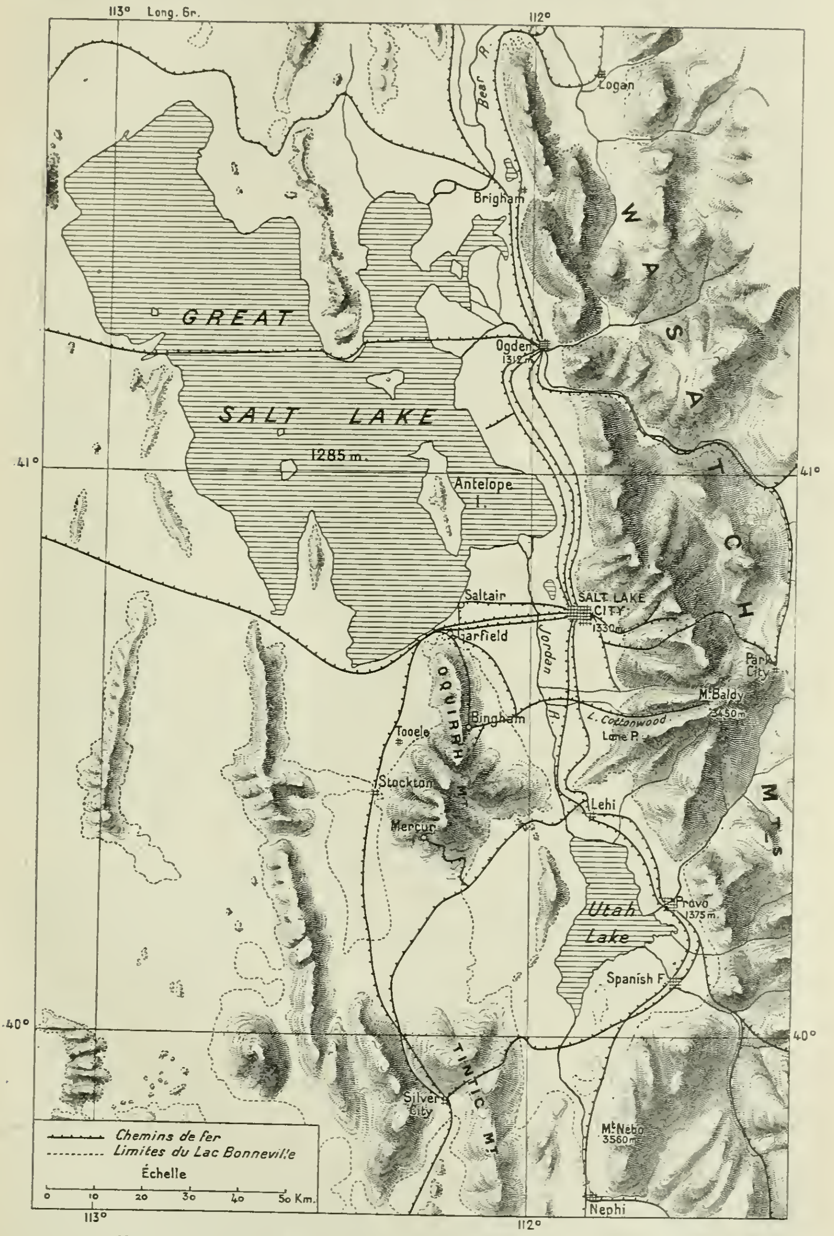


Fig. 1. — Partie Nord-Ouest de l'Utah. Échelle 1 : 1 500 000.

ailleurs la règle, les maisons n'étaient pas dispersées sur chaque lot,

mais autant que possible groupées en petites communautés. Aussi l'occupation du sol y est-elle plus serrée, les bourgades sont plus nombreuses, les maisons plus rapprochées. Presque partout elles sont entourées d'arbres, Érables et Peupliers, largement arrosés par le trop-plein des canaux. Et ces rangées d'arbres, aujourd'hui de belle taille, cette végétation vigoureuse sont un des charmes de l'Utah, qui n'a pas l'aspect trop régulier et trop neuf des terres de colonisation récente, mais rappelle plutôt les pays de l'Est, même, par endroits, la vieille Europe.

Je n'ai pas à raconter les difficultés au milieu desquelles les Mormons eurent encore à se débattre. Au moment où ils s'établissaient sur les bords du lac, les terres qu'ils occupaient étaient annexées aux États-Unis, à la suite de la guerre contre le Mexique. Dès le début, ils comprirent qu'ils ne pouvaient pas demeurer une communauté religieuse et se donnèrent un gouvernement civil. En 1850, le Congrès reconnaissait l'existence du « Territoire de l'Utah »[1] et Brigham Young en devenait le premier gouverneur. La transformation du Territoire en État a été longue à venir. Elle s'est heurtée à la singulière doctrine des Mormons, qui, à l'imitation des anciens prophètes d'Israël, admettaient la polygamie, les mariages restant d'ailleurs indissolubles. Ils ont dû y renoncer en 1890, et, depuis 1895, l'Utah a pris rang parmi les États de l'Union. Bien qu'un grand nombre de « Gentils », — c'est le nom qu'ils donnent à ceux qui ne partagent pas leurs croyances, — soient venus s'installer parmi eux, surtout depuis la découverte des mines, les Mormons sont encore aujourd'hui les plus nombreux dans l'État. Ils ont la majorité dans le gouvernement et les assemblées délibérantes[2]. L'intolérance religieuse a pu leur faire commettre autrefois des fautes; il n'y a aujourd'hui qu'une voix sur leur honnêteté et leur ardeur au travail.

Si la colonie mormonne était restée longtemps isolée en plein désert, elle n'aurait certainement pas aussi rapidement prospéré. Mais sa création coïncida avec un événement capital dans l'histoire de l'Ouest américain : la découverte de l'or en Californie. L'Utah devint ainsi, dans les Montagnes Rocheuses, la principale étape de la

1. Ce nom d'Utah fut emprunté à l'une des plus importantes tribus indiennes de la région. Les Mormons appelaient leur nouvelle patrie : « Deseret », la ruche, qui est restée leur emblème.

2. Les Mormons comptent à peu près pour les deux tiers dans la population de l'Utah. C'est à Salt Lake City qu'ils sont proportionnellement le moins nombreux : 35 p. 100 seulement. La proportion se relève à 50 p. 100 à Ogden et dépasse généralement ce chiffre dans les autres agglomérations. Ils sont restés surtout agriculteurs; mais on en trouve dans toutes les professions, même dans les professions libérales, où ils ont probablement la majorité. Ils ne sont en minorité que dans les affaires, à Salt Lake City. Le personnel de l'Université de l'Utah et celui du Collège d'Agriculture sont à peu près également partagés entre Mormons et non Mormons.

longue route du Pacifique. C'est là que les chercheurs d'or vinrent se ravitailler avant d'entreprendre la plus dure partie du voyage, et, dans les premiers temps, les Mormons furent les pourvoyeurs de la Californie, surtout en bestiaux. Leurs chefs ne virent pas d'abord favorablement ce nouveau contact avec les Gentils. Ils s'opposèrent de toutes leurs forces à un nouvel exode de leurs compagnons vers le pays de la fortune, pour leur plus grand bien, en somme, et pour celui de leur nouvelle patrie. Mais Brigham Young, qui, avec un rare talent d'organisation, eut toujours le sens très exact des réalités, se rendit bientôt compte de l'avantage qu'il y aurait pour l'Utah à être relié par des chemins de fer au reste du pays. Les Mormons n'avaient pas de capitaux à placer dans les entreprises nouvelles : ils fournirent volontiers la main-d'œuvre pour l'achèvement de la première ligne transcontinentale. En mai 1869, se faisait, un peu à l'Ouest d'Ogden, la jonction de l'Union Pacific et du Central Pacific. Aussitôt après commençaient les travaux d'une voie ferrée entre Ogden et Salt Lake City. Les Mormons n'avaient pas attendu cette époque pour créer chez eux un réseau de routes et de télégraphes. L'Utah est aujourd'hui en communication avec San Francisco par deux lignes directes de chemins de fer, par une autre avec Los Angeles, par une quatrième avec Portland et les ports du Puget Sound. Deux lignes vont vers l'Est, en attendant l'achèvement d'une troisième. Le pays est donc bien sorti de son isolement, et l'on peut dire qu'il est définitivement entré dans le grand courant de la civilisation américaine. Un des premiers résultats de ce rattachement à une puissante et intelligente collectivité a été l'étude méthodique et scientifique du pays. Elle s'est révélée d'un très vif intérêt.

Comme on l'a vu, la partie de l'Utah où se sont installés les Mormons se trouve au pied des monts Wasatch. On appelle ainsi une rangée de montagnes dont les sommets dépassent 3 000 m., et qui s'étend du Nord au Sud sur plusieurs centaines de kilomètres. Ce n'est pas une chaîne proprement dite, si l'on réserve ce nom à un alignement montagneux correspondant à un plissement de l'écorce terrestre, mais le rebord escarpé d'une haute région de structure assez complexe, escarpement attribué à des failles ayant abaissé à l'Ouest toute la zone d'altitude encore relativement forte qui correspond à la partie orientale du Grand Bassin[1]. Ogden est, en effet,

1. Les travaux des géologues américains sur les Wasatch sont indiqués et résumés dans : Ed. Suess, *La Face de la Terre*, trad. Emm. de Margerie, I, p. 166 et suiv., 766 et suiv. Une petite carte géologique de ces montagnes, d'après Dana et la Commission du 40e parallèle, est donnée dans cet ouvrage à la p. 767. Une exploration récente a montré que la complication des monts Wasatch était plus grande encore qu'on n'avait pu le supposer d'après les études antérieures : Eliot Black-

à 1 312 m. d'altitude : Salt Lake City, à 1 330 m. ; Provo, à 1 375 m. Les monts Wasatch ne se continuent pas, au Sud, au delà du mont Nebo. C'est à tort qu'on donne souvent ce nom aux plateaux qui les prolongent dans cette direction, en s'abaissant graduellement vers l'Ouest. Ils s'adossent à l'Est aux monts Uintah, vaste croupe montagneuse, alignée d'Ouest en Est, et dépassant en nombre de points 4 000 m. d'altitude.

Les arguments en faveur d'un affaissement par failles de la bordure orientale du Grand Bassin sont, d'abord, l'indépendance de l'escarpement des Wasatch par rapport à la structure de la montagne. En particulier, les couches calcaires qui enveloppent le noyau granitique du Lone Peak sont brusquement interrompues. Mr W. M. Davis a attribué aussi une grande importance aux facettes triangulaires qui, en différents points, se montrent sur le front compris entre deux gorges voisines[1] (pl. IX, A). Enfin, l'affaissement est d'autant plus vraisemblable qu'il s'est encore produit, à une époque très rapprochée de nous, au pied des monts Wasatch, des tassements consécutifs à des mouvements de descente. C'est ainsi qu'on peut observer, au débouché du Little Cottonwood Canyon, à une vingtaine de kilomètres au Sud de Salt Lake City, dans les moraines qui marquent l'avancée d'un glacier descendu par cette gorge des hauts sommets de l'intérieur, des traces de failles encore toutes fraîches, que la végétation n'a pas eu le temps de recouvrir. La moraine Sud montre le résultat d'une de ces failles avec une extraordinaire netteté (pl. IX, B); la moraine Nord est entaillée par une sorte de ravin, compartiment affaissé entre deux failles qui se font face.

Cette même structure en gradins découpés paraît bien être, d'ailleurs, celle de toutes les chaînes indépendantes, alignées du Nord au Sud, en partie noyées sous leurs propres débris, qui se profilent au travers du Grand Bassin, comme les monts Oquirrh et Tintic, les plus voisins des Wasatch, ou encore le petit massif qui constitue l'île d'Antelope, dans le prolongement des Oquirrh. L'escarpement de toutes ces chaînes est généralement tourné vers l'Ouest.

On pourrait invoquer encore, en faveur de l'hypothèse d'une dislocation, les petites secousses séismiques qui se sont produites, notamment à Salt Lake City et à Provo[2], et l'existence de sources thermales en plusieurs points voisins du front montagneux.

Pour toutes ces raisons, l'accident qui a donné naissance aux

WELDER, *New Light on the Geology of the Wasatch Mountains* (*Bull. Geol. Soc. America*, XXI, 1910, p. 517-542, pl. 36-40).

1. W. M. DAVIS, *The Mountain Ranges of the Great Basin* (*Bull. Mus. Comparative Zoölogy Harvard College*, XLII, *Geological Series*, VI, n° 3, Cambridge, 1903); — ID., *The Wasatch, Canyon, and House Ranges, Utah* (*ibid.*, XLIX, *Geological Series*, VIII, n° 2, Cambridge, 1905).

2. F. DE MONTESSUS DE BALLORE, *Les Tremblements de Terre*, Paris, 1906, p. 406.

monts Wasatch ne paraît guère douteux. Peut-être est-il exagéré, cependant, d'attribuer partout l'escarpement à un système de failles. Il semble bien, au Sud du Lone Peak, en particulier, qu'on ait affaire à une flexure, simplement démantelée par l'érosion. La combinaison de failles et de flexures n'aurait ici rien d'étonnant, puisqu'elle se rencontre plus au Sud, à la bordure des plateaux qui prolongent les monts Wasatch [1].

Ce front montagneux, d'ailleurs, n'est pas régulièrement aligné. Quelques promontoires s'en détachent, comme celui qui domine au Nord Salt Lake City, ou l'éperon des roches éruptives qui s'avance à moitié chemin entre Salt Lake City et Provo. Plus au Sud, le mont Nebo dresse sa haute masse plus en avant encore. Ces promontoires, qui vont à la rencontre des massifs isolés voisins, divisent la plaine en un certain nombre de « vallées ».

Lorsqu'on suit le pied des monts Wasatch, ou encore celui d'un de ces massifs isolés comme l'Oquirrh, l'attention est immédiatement attirée par une série de terrasses étagées, découpant, dans le flanc de la montagne, des stries régulières et horizontales. Ce sont les berges successives d'un ancien lac quaternaire que G. K. Gilbert, dans une étude qui demeure un modèle de précision et de sagacité, a proposé d'appeler le lac Bonneville, du nom d'un des premiers explorateurs de la région [2]. Deux de ces terrasses surtout sont bien marquées dans la topographie : celle de Bonneville [3] à près de 1 000 pieds (330 m. environ) au-dessus du niveau du Grand Lac Salé, et celle de Provo à 625 pieds (190 m.) (pl. x, A). Il ne peut y avoir de doute sur leur origine : les eaux, chargées de carbonate de chaux, y ont laissé d'abondantes concrétions calcaires. Il faut admettre évidemment que, à l'époque, bien antérieure aux temps historiques, où le lac atteignait ce niveau supérieur, le climat était fort différent de ce qu'il est à présent. Sans doute, cette humidité plus grande a dû correspondre aux périodes glaciaires, mais la concordance reste à étudier et à établir. En suivant l'ancienne berge, Gilbert a découvert, au Nord, un chenal abandonné par où les eaux se déversaient dans la Columbia River. Après le niveau de Provo, la communication a été interrompue, et les eaux se sont abaissées successivement, en même temps que diminuait leur étendue. Le Grand Lac Salé et les deux lacs d'Utah et de Sevier, celui-ci tout à fait temporaire et le plus souvent réduit à une couche de sel, sont le dernier terme de cet assèche-

1. Ed. Suess, ouvr. cité, I, p. 169.
2. G. K. Gilbert, *Lake Bonneville* (Department of the Interior, U. S. Geologica Survey, *Monographs*, I, 1890).
3. Les membres de l'Excursion transcontinentale ont proposé d'appeler cette terrasse supérieure : terrasse de Gilbert, le nom de Bonneville étant réservé à l'ensemble de l'ancien lac.

ment. Aussi les eaux du Grand Lac sont-elles très fortement salées : elles contiennent jusqu'à 25 p. 100 de sel, et l'on y surnage avec une très grande facilité. L'évaporation et l'apport des fleuves se compensent à peu près aujourd'hui. Toutefois, des oscillations se produisent qui peuvent faire varier le niveau de plusieurs mètres, déterminant, en raison de la très faible pente de la cuvette, des changements considérables dans l'étendue du lac. On observe aussi une oscillation annuelle, le niveau le plus élevé correspondant au mois de juin, après la fonte des neiges. Le lac d'Utah a des eaux douces : il est, en effet, largement alimenté par la rivière de Provo, qui vient des monts Uintah et se déverse dans le Grand Lac Salé par le fleuve auquel les Mormons ont donné le nom biblique de Jourdain. Il est à remarquer que, depuis la construction de digues et d'estacades destinées à porter la nouvelle voie du chemin de fer, qui traverse maintenant le Grand Lac au lieu de le contourner par le Nord, le golfe voisin d'Ogden s'est trouvé à peu près isolé, et, comme il reçoit un affluent abondant, la Bear River, ses eaux sont devenues presque douces. Il s'y forme même des glaçons pendant l'hiver.

On me permettra de rappeler encore un des résultats les plus importants des travaux de Gilbert et de ses collaborateurs. La terrasse supérieure devait, à l'origine, être d'une horizontalité parfaite. Un nivellement précis a permis de se rendre compte que, depuis son abandon par les eaux, des mouvements du sol se sont produits. L'altitude de cette terrasse est aujourd'hui, dans sa partie orientale, inférieure de plus de 300 pieds (plus de 100 m.) à ce qu'elle est dans sa partie occidentale. L'étude, plus rapidement faite, du niveau actuel de la terrasse de Provo montre une déformation analogue. Il est vraisemblable que l'affaissement constaté à l'Est est en relation avec les failles.

Il y a donc eu assèchement de la région, mais aux époques géologiques, et l'on ne saurait trop insister sur ce fait que rien n'indique actuellement un changement de climat. « Le climat de l'Utah, dit Mr Alfred H. Thiessen, directeur du Service Météorologique de l'État, est incontestablement le même depuis des milliers d'années [1]. » La nature du sol ne s'explique, en effet, que par la permanence, pendant une durée infiniment prolongée, d'une très pauvre végétation de steppe. Les observations faites donnent des moyennes annuelles de précipitations de $0^m,374$ à Ogden, de $0^m,415$ à Salt Lake, de $0^m,348$ à Provo, avec maximum généralement en mai et minimum en août. Il ne tombe en moyenne, dans ces trois stations, pendant les quatre mois de juin, juillet, août et septembre, que $0^m,057$, $0^m,076$, $0^m,067$.

1. U. S. Dept. of Agriculture, Weather Bureau, *Summary of the climatological data for the United States, by Sections.* I, Washington, 1912, *Sect. 10. Eastern Utah,* by A. H. Thiessen, p. 1.

Quand on s'élève dans la montagne, les précipitations deviennent plus fortes; elles diminuent quand on va vers l'Ouest. Pour les températures, la moyenne mensuelle la plus élevée qui ait été observée à Salt Lake est, en juillet, de 37°,8; la plus basse, en janvier, est de — 6°,6. Les températures moyennes pour ces deux mois sont 24°,2 et — 1°,6. La montagne, en hiver, est couverte de neige, et c'est la fonte des neiges, en mai et juin, qui grossit le débit des rivières[1].

A mesure que s'est étendue la prise de possession du pays, il a bien fallu aller chercher plus loin l'eau nécessaire aux irrigations. On est allé la capter dans la montagne, et des canaux d'amenée ont été construits dans les canyons, le long de la Bear River, de la rivière de Provo, canaux qui servent en même temps à alimenter des usines électriques. Les besoins de la ville de Salt Lake lui ont fait réserver aujourd'hui l'eau provenant des canyons voisins : on l'a remplacée, pour l'agriculture, par de l'eau pompée dans le lac d'Utah. Des travaux bien plus considérables sont en cours d'exécution ou en projet. Le plus important est celui de la Strawberry River. Le Reclamation Service a fait construire sur cet affluent de la Green River un barrage destiné à retenir les eaux, qui seront conduites, par un tunnel de près de 7 km., creusé à travers les monts Wasatch, dans la plaine située à l'Ouest, et serviront à irriguer environ 25 000 ha. aux environs du lac d'Utah. Cette grande œuvre doit être achevée en 1913. L'effort se porte aussi de plus en plus sur les vallées tributaires du Colorado, dans les plateaux situés à l'Est des monts Wasatch.

Enfin, depuis 1880 surtout, les procédés du *dry farming* ont été appliqués avec succès à des terres où l'irrigation n'est pas possible. C'est même dans l'Utah que la culture des terrains secs a été essayée pour la première fois par des colons, et c'est encore dans l'Utah que furent fondées, en 1903, les premières fermes expérimentales destinées à propager les nouvelles méthodes. Mr J. A. Widtsoe, l'un des savants qui ont le plus ardemment travaillé à les répandre, est directeur du Collège Agricole de l'Utah[2].

Les cultures irriguées sont et resteront nécessairement les plus importantes : ce sont elles qui ont donné la vie au désert, et par elles la bande qui s'allonge au pied des monts Wasatch est assurée de conserver la plus grosse part de la population. La montagne est trop élevée et trop froide pour qu'on y puisse tenter autre chose que

1. Les données relatives aux pluies et à la température dans l'Utah sont empruntées à la publication précédemment indiquée.

2. Mr J. A. Widtsoe est l'auteur de l'ouvrage, aujourd'hui classique, sur le *dry farming*, qu'a traduit de l'anglais Mlle A.-M. Bernard : *Le Dry-Farming, culture des terres sèches* (Bibliothèque agricole), Paris, Librairie agricole de la Maison rustique, 1912, in-12. — Voir également l'article de Augustin Bernard cité ci-dessus, p. 150, note 2.

l'élevage, et le *dry farming*, par l'étendue des terres qu'il exige, ne permet pas une occupation très dense.

Les procédés plus perfectionnés de distribution des eaux ont introduit dans l'Utah de nouvelles cultures. Depuis 1890, on y a créé de grands vergers, commercialement exploités, comme dans les pays plus neufs qui touchent au Pacifique. On y cultive presque tout le céleri consommé à New York. De plus en plus, on s'y spécialise dans la production de la betterave à sucre, et d'importantes sucreries ont été installées à Ogden, à Lehi, à Logan, à Lewiston, à Garland.

Mais la grande industrie est l'industrie minière. Les Mormons, communauté agricole, sentaient bien qu'ils ne fonderaient rien de durable que sur l'agriculture, et que le travail des mines ouvrirait la colonie à l'invasion étrangère. En fait, c'est de la présence dans l'Utah, en 1862, du colonel P. E. Connor et de ses troupes, composées de volontaires qui, presque tous, étaient des prospecteurs ou des mineurs californiens, que datent les premières recherches méthodiques de métaux précieux et de minerais. En 1863, on découvrait du plomb argentifère dans le canyon de Bingham, du massif de l'Oquirrh, puis sur l'autre versant de la montagne, près de la ville actuelle de Stockton. La même année, on en trouvait dans les Wasatch, au Little Cottonwood Canyon. En 1864, des prospecteurs du Montana signalaient la présence de l'or dans l'Oquirrh. Il fallut bien accorder des concessions, et l'exploitation commença dans ces différents districts. Elle n'a pris, toutefois, une véritable importance que depuis 1869, date de l'achèvement du chemin de fer. Successivement, aux premiers centres miniers sont venus s'ajouter ceux du massif de Tintic, au Sud de l'Oquirrh, et ceux de Park City, dans les Wasatch. Outre les métaux précieux et le plomb, on découvrit aussi des minerais de cuivre, et l'on eut encore la bonne fortune de trouver de la houille dans le Sud de l'État, près de Cedar City, et dans l'Est, à Castlegate.

Jusque vers 1899, ces mines, quoique très productives, n'avaient encore qu'une faible étendue : elles appartenaient à des particuliers ou à des Sociétés n'exploitant généralement qu'un seul domaine. Tout a changé depuis cette époque, depuis surtout qu'on s'est attaqué aux minerais cuprifères de l'Oquirrh. Là, comme dans la région des mines du Lac Supérieur, de puissantes Compagnies se sont constituées avec des capitaux venus de l'Est. Elles ont « consolidé » tout le district de Bingham et pris pied partout ailleurs. Au premier rang est l' « Utah Copper », qui a déjà absorbé la « Boston Consolidated », et qui occupe plus de 2 000 ouvriers. Fondée en 1903, elle a créé, dans l'étroit ravin de Bingham, une exploitation vraiment colossale. Le minerai de cuivre de Bingham est à très faible teneur : 2 p. 100 en moyenne. Il en faut abattre d'énormes quantités pour obtenir une

production suffisante. Tout un flanc du ravin a été entaillé par des voies superposées, sur lesquelles circulent les trains que chargent sans interruption des pelles à vapeur (pl. x, B). L'embranchement de la Denver and Rio Grande Railroad dirigé sur Garfield ne suffisait pas aux transports : on a dû construire une ligne plus directe, allant de la mine aux laveries installées au pied du massif, à proximité de Garfield, où l'on a trouvé des sources suffisamment abondantes. Le « moulin » Magna et le « moulin » Arthur, ce dernier acheté à la Boston Consolidated, sont outillés pour traiter, par jour, 15 000 à 20 000 t. de minerai. Les déchets vont colmater les dépressions marécageuses voisines. Un village a été construit pour loger les ouvriers américains occupés à ces usines ; les autres, de beaucoup les plus nombreux, sont, en très grande majorité, des Crétois, qui habitent une agglomération distincte. Ils viennent, pour deux ans généralement, amasser dans les mines et les usines de l'Utah un petit pécule, et ils s'en retournent dans leur pays.

Plus à l'Ouest, au delà du promontoire terminal de l'Oquirrh, une haute cheminée signale la fonderie de Garfield, où sont transportés les minerais au sortir des laveries. D'autres fonderies et laveries existent encore en différents points de l'Utah, et ces usines traitent non seulement les minerais du pays, mais encore ceux des États voisins, particulièrement du Nevada. En 1869, avant le grand essor industriel, la production de l'Utah en métaux précieux et en plomb ne dépassait pas la valeur de 1 million de fr. Elle s'est élevée, en 1912, à environ 238 millions de fr., dont 119 millions environ pour le cuivre[1]. En 1911, d'après les statistiques dressées par le Geological Survey, l'Utah venait parmi les États de l'Union, — y compris l'Alaska, — au deuxième rang pour la production de l'argent, au troisième pour celle du plomb et du cuivre, au sixième pour celle de l'or. Les mines de charbon ont fourni, en 1912, environ 3 millions de t., quantité d'ailleurs insuffisante pour les besoins de l'industrie locale, qui doit s'approvisionner aussi dans le Wyoming. Enfin, l'Utah possède d'abondantes réserves de minerai de fer, surtout dans le comté méridional qu'on a dénommé « Iron County », ressource possible pour l'avenir, mais dont l'utilisation rencontrera toujours un gros obstacle dans la distance[2].

Le progrès de l'industrie, par l'accroissement de population qu'il a déterminé, a largement profité à l'agriculture, qui reste, avant tout et malgré tout, la principale ressource de cette grande oasis. Sa mise

1. Moyenne des évaluations publiées par le *Deseret Evening News* (Dec. 21, 1912) et le *Salt Lake Tribune and Evening Telegram* (Dec. 29, 1912).

2. C. K. Leith and E. C. Harder, *The Iron Ores of the Iron Springs District, Southern Utah* (U. S. Geol. Survey, *Bull. 338*, 1908).

en valeur n'a pas été aussi rapide que celle d'autres parties de l'Union. Elle n'a pas connu l'occupation fiévreuse d'autres districts en apparence plus fortunés. Mais elle n'a rien perdu à cette croissance plus régulière[1] : il y a là un fonds de population rurale solidement établie, que maintient groupée la communauté des croyances. Depuis que le pays est entré dans l'ère de la grande industrie, Salt Lake City surtout s'est transformée. C'est aujourd'hui une grande et belle ville de près de 100 000 hab.[2], qui ne rappelle guère les Mormons au visiteur pressé que par son Temple et son fameux Tabernacle. A proximité, le Casino des Bains de Saltair, lieu de plaisir sur les bords du lac, est un indice de l'esprit nouveau. Mais qu'on pénètre dans la campagne, loin des mines et des vergers trop récemment plantés, et l'on retrouve, autour des fermes primitives, le calme et la simplicité du vieil Utah. La nature, par une collaboration déjà longue, s'est mise ici en harmonie avec les hommes. Et l'on comprend mieux encore, à voir en automne les éclatantes colorations des buissons sur la montagne ou les splendides couchers de soleil sur les lacs et le désert, l'attachement que ses habitants ont voué à ce pays, né de leur industrie et de leur volonté.

L. GALLOIS.

1. Population de l'Utah aux différents recensements : 1850, 11 380; 1860, 40 273; 1870, 86 786; 1880, 143 963; 1890, 207 905; 1900, 276 740; 1910, 373 351. — Population urbaine, pour les villes de plus de 2 500 hab. : 46, 3 p. 100. Population rurale : 53,7.

2. 92 777 hab. au recensement de 1910. Ogden vient au second rang, avec 25 580 hab.

LA RÉGION DE PHOENIX (ARIZONA) ET LE BARRAGE ROOSEVELT[1]

Dans cet État d'Arizona, où tout porte l'empreinte de la jeunesse, où les reliefs sont la proie d'une érosion vigoureuse, où le monde des plantes semble, au cours de l'année, en perpétuel renouveau, où les hommes, grâce à l'irrigation renaissante, remettent en valeur des espaces jadis retournés à l'état de nature, où les institutions politiques elles-mêmes sont jeunes, puisque l'Arizona est le plus récent des États de l'Union, nous avons appris à connaître une fois de plus l'hospitalité américaine, avec la simplicité et la spontanéité d'allures qu'elle revêt en pays neuf.

I. — STRUCTURE ET RELIEF DU SOL.

Le territoire de l'Arizona est partagé entre deux des grandes divisions physiographiques que les géographes américains distinguent aux États-Unis : la province des Plateaux du Colorado et la province des Rangées montagneuses du Bassin intérieur. La moitié Nord-Est de l'Arizona appartient aux plateaux; la moitié Sud-Ouest montre une topographie plus morcelée : les dépressions intérieures, remblayées par des débris d'érosion, y alternent avec les hauteurs.

Phœnix, la capitale de l'État, est dans cette seconde région. Elle est située, à l'altitude d'environ 330 m., dans une plaine alluviale largement ouverte, où la « Rivière Salée » (Rio Salado, ou Salt River) a récemment fixé sa route. De courts chaînons, au Nord les Phœnix Mountains, au Sud les Salt River Mountains, dominent la plaine de 400 à 500 m. Un autre petit massif et quelques buttes la séparent à l'Est et au Nord-Est de la plaine plus orientale de Mesa. A ne considérer que la topographie superficielle, on peut confondre les deux plaines en une seule et donner à cette plaine le nom de « Vallée de la

1. Travaux consultés pour cette étude : W. T. Lee, *Underground Waters of Salt River Valley, Arizona* (U. S. Geol. Survey, *Water-Supply and Irrigation Paper 136*, 1905); — F. V. Coville and D. T. Macdougal, *Desert Botanical Laboratory of the Carnegie Institution* (Washington, The Carnegie Institution, 1903); — D. T. Macdougal, *Botanical Features of North American Deserts* (*ibid.*, 1908); — V. M. Spalding, *Distribution and Movements of Desert Plants* (*ibid.*, 1909); — Department of the Interior, *Ninth Annual Report of the Reclamation Service, 1909-1910*. F. H. Newell, Director. Washington, Gov. Print. Off., 1911; — U. S. Geological Survey, *Topographic Atlas of the United States, Roosevelt Quadrangle, Arizona.*

Rivière Salée » (Salt River Valley). Elle se termine à l'Est au pied d'un bloc montagneux que la Salt River traverse de part en part. Ce bloc n'a point reçu de nom d'ensemble. C'est la montagne, par opposition à la plaine. Pour la commodité de l'exposition, désignons-le du nom d'une de ses parties les plus extérieures, les Superstition Mountains (fig. 1).

Nous sommes partis de Phœnix pour atteindre, à environ 125 km. de là, le barrage Roosevelt. Après un détour vers le Nord, qui nous a conduits près d'une digue de dérivation de la Salt River, nous avons gagné la route récemment construite qui unit Phœnix au village de Roosevelt. Tracée d'abord en ligne droite à travers la plaine, cette route, au bout d'une soixantaine de kilomètres, commence l'escalade de la montagne : ce ne sont plus bientôt que tournants, que montées à flanc de coteau, que descentes dans des vallées encaissées, jusqu'au moment où, à l'un des détours de la route, apparaît le barrage Roosevelt, caché au fond d'une gorge étroite que les eaux ont creusée.

Malgré la vitesse des automobiles, quelques observations rapides furent possibles. La Salt River Valley est une plaine de remplissage : un puits foncé jusqu'à 1 305 pieds (398 m.), à 105 pieds au-dessous du niveau de la mer (32 m.), n'a pas rencontré la roche en place. Pareil amas de débris fonctionne comme un véritable réservoir d'eau : la nappe aquifère y présente une surface régulière, susceptible d'être définie par des courbes de niveau.

La topographie de la montagne laisse tout d'abord une impression confuse. On est frappé, toutefois, au premier coup d'œil, de la profondeur des vallées que les affluents de la Salt River ont creusées dans le bloc montagneux; l'une d'elles, celle du Fish Creek, n'est franchie par la route que grâce à des lacets et au prix de pentes fortement déclives. La vallée de la Salt River elle-même est un véritable canyon, particulièrement étroit au point où il est barré par la digue. Quant aux parties élevées du bloc montagneux, elles n'apparaissent pas d'ordinaire sous forme de crêtes aiguës et dentelées; elles se présentent fréquemment sous forme de surfaces presque planes, parfois sur de grandes étendues.

La vallée de la Salt River est orientée NE-SW à l'intérieur des Superstition Mountains. En amont du barrage, elle change de direction et devient SE-NW. La vallée affluente du Tonto Creek a la même orientation. Les deux rivières coulent au-devant l'une de l'autre, dans une large dépression qu'on désigne parfois sous le nom de Tonto Basin, et qu'on a précisément utilisée pour servir de réservoir.

La géologie des Superstition Mountains n'a été jusqu'ici que sommairement étudiée. Il nous fut possible, cependant, de distinguer quelques traits essentiels et de les fondre dans un ensemble (fig. 2). Une épaisse couverture volcanique masque la plus grande partie de

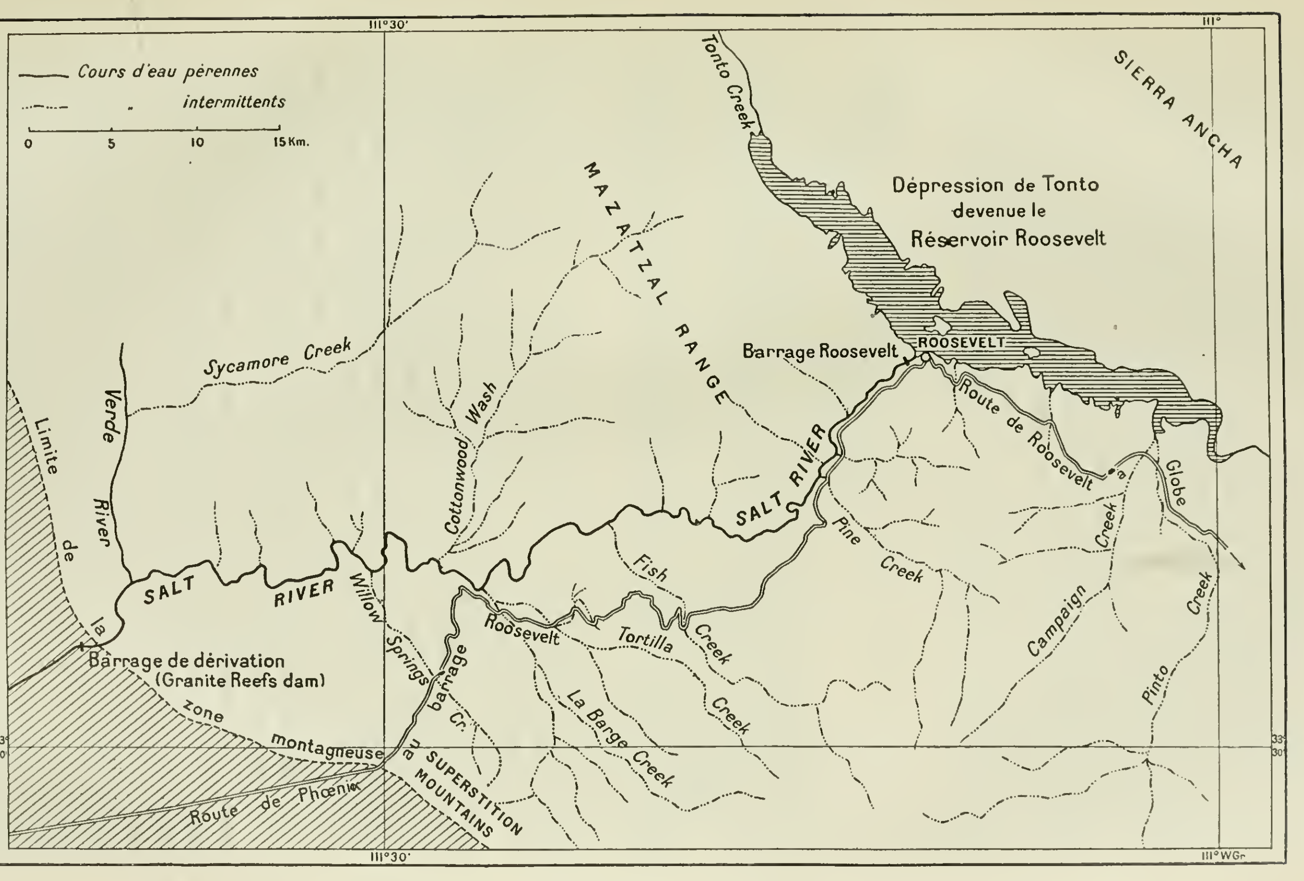


Fig. 1. — Réseau hydrographique de la Salt River, dans les Superstition Mountains. Carte à 1 : 450 000, d'après la carte du Reclamation Service.

Dans cette carte, la région montagneuse est en blanc; les grisés indiquent les dépressions.

l'infrastructure : coulées de rhyolite, lits de tufs blanchâtres et de cendres qui alternent. Un peu après avoir franchi la vallée du Fish Creek, à une trentaine de kilomètres en aval du barrage, le granite apparaît et continue d'affleurer jusqu'au voisinage de la digue; puis il disparaît rapidement sous une couverture sédimentaire, poudingues et complexe gréseux (Algonkien), surmontés de calcaires qui sont considérés comme appartenant au Carbonifère inférieur. Partout où il affleure, le granite est recouvert d'une couche épaisse de débris de décomposition superficielle, preuve qu'il a été soumis à une exposition subaérienne de longue durée. Un peu en aval du barrage et jusqu'au Fish Creek, des lambeaux de terrasses, recouvertes d'alluvions

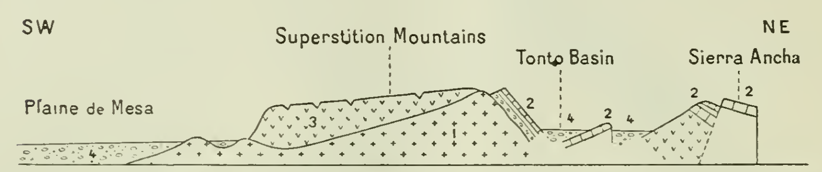


Fig. 2. — Coupe à travers la plaine de Mesa, les Superstition Mountains et le Tonto Basin, d'après W. T. Lee. Échelle des longueurs 1 : 1 250 000 env. Hauteurs très exagérées.

Sur cette coupe, pour l'allure topographique des Superstition Mountains, on a modifié la coupe de W. T. Lee. — 1. Granite; 2. Roches sédimentaires anciennes; 3. Roches éruptives; 4. Dépôts alluviaux.

grossières, témoignent du creusement énergique de la vallée à une époque toute récente.

Ces observations, pour sommaires qu'elles soient, autorisent cependant des conclusions provisoires. Les Superstition Mountains, placées sur le rebord sud-occidental de la province des Plateaux, donnent l'impression d'en être un morceau détaché par cassure. Elles sont un bloc montagneux limité par des failles (*fault block*). Sans doute, il est difficile d'établir l'existence de ces failles par l'observation directe : les cônes de débris qui forment la transition entre la plaine et la montagne cachent l'architecture profonde. Mais, à défaut de l'observation, on peut conclure en faisant appel au raisonnement. Les parties les plus élevées du bloc paraissent bien correspondre à la rangée de hauteurs que la carte désigne sous le nom de Mazatzal Range et dont le point culminant est dans la région des Four Peaks, par 7 645 pieds (2 330 m.). Non loin de là se creuse, au Nord-Est, la grande dépression occupée aujourd'hui par le réservoir Roosevelt. Les rives de cette dépression sont à une altitude inférieure à 2 500 pieds (760 m.). Pour retrouver cette altitude, il faut, abstraction faite des vallées, aller jusqu'à la limite occidentale des Superstition Mountains. Le bloc présente donc une double pente : faible vers le Sud-Ouest, brusque au contraire au Nord-Est. La surface originelle a dû

être dissymétrique. Enfin, en arrière de la zone actuelle des altitudes culminantes, on observe des couches sédimentaires plongeant vers le Nord-Est. On peut dès lors se permettre cette conclusion : les Superstition Mountains doivent correspondre à un voussoir de l'écorce terrestre, circonscrit par des failles, puis inégalement soulevé et déjeté dans une direction qu'il s'agira de déterminer. Si telle est bien l'origine de ces montagnes, il faut les rapprocher des rangées montagneuses du Grand Bassin, dont on explique la formation par un processus analogue. La seule différence est qu'ici le bloc n'a pas été plissé antérieurement.

Il y a toutefois une difficulté à résoudre. La considération des altitudes conduit à la conclusion que la pente la plus douce du bloc devait, au début du cycle actuel, être vers le Sud-Ouest, dans la direction de Phœnix. Or, dans la gorge où est établi le barrage, les couches plongent vers le Nord-Est.

Il suffit, pour faire disparaître cette contradiction apparente, d'imaginer deux cycles d'érosion. Le premier a commencé à se développer sur une surface sédimentaire inclinée au Nord-Est. Les parties les plus élevées de cette surface ont été les premières détruites. Au cours de ce premier cycle, le socle granitique des Superstition Mountains a été dépouillé sur presque toute son étendue de la couverture de sédiments algonkiens et carbonifères qui le protégeait. Un lambeau seulement en a subsisté : celui qu'entame la Salt River, dans l'étranglement où l'on a construit le barrage. Au moment où le premier cycle a pris fin, le bloc faillé, incliné en auvent vers le Nord-Est, présentait une surface très voisine de la surface d'une pénéplaine.

Deux événements sont survenus ensuite. Tout d'abord, sur la surface vieillie, terme ultime du premier cycle, des tufs et des cendres volcaniques se sont accumulés, masquant le granite et l'arène de décomposition qui habille encore la roche vive, masquant même les lambeaux sédimentaires, qui n'avaient subsisté que dans la partie la plus abaissée. Ce phénomène d'accumulation a été suivi d'un phénomène de dislocation qui a inauguré le cycle d'érosion actuel. Les failles limites ont rejoué, un nouveau bloc est apparu sur l'emplacement de l'ancien, mais incliné cette fois au Sud-Ouest, dans la direction de Phœnix. On a le droit d'imaginer que, sur l'emplacement de la Mazatzal Range, se recoupaient, au début du cycle actuel, les deux surfaces grossièrement planes qui définissaient le bloc, non encore dégrossi, des Superstition Mountains : l'une, en pente douce, descendant lentement à la plaine de Phœnix-Mesa; l'autre, plus escarpée, descendant rapidement vers le fond du Tonto Basin.

Le Mazatzal Range est une zone bien disséquée. En s'éloignant de cette zone vers le Sud-Ouest, les reliefs sont plus massifs; ils sont

couronnés par des surfaces tabulaires, qui sont les témoins de l'ancienne surface du bloc incliné.

La vallée de la Salt River, dans la traversée des Superstition Mountains, est conséquente. Elle s'est allongée par érosion régressivé à partir du niveau de base local, la plaine de Phœnix-Mesa. Aujourd'hui, la rivière entame le granite au delà du confluent du Fish Creek et tranche les strates inclinés au Nord-Est : la vallée est épigénique dans le granite; elle est tout ensemble épigénique et obséquente dans les roches sédimentaires.

Quant à la dépression où convergent le Tonto Creek et la Salt River, en amont du barrage, le nom de Tonto Basin lui convient pleinement. C'était, au début du cycle actuel, un bassin sans écoulement vers le Sud-Ouest. Il a dû être occupé temporairement par un lac. Les eaux du lac ont trouvé un écoulement vers le Sud-Ouest, quand la vallée de la Salt River a été creusée jusqu'à elles. Cet écoulement est récent : la gorge, à l'endroit où l'on a construit le barrage, n'a que 76 m. de largeur. Pareil étranglement est une preuve topique de jeunesse. Le goulot est un goulot de capture. La création du réservoir Roosevelt est un retour artificiel aux conditions hydrographiques antérieures au cycle actuel. La vallée du Tonto Creek et la portion de vallée de la Salt River à l'amont du barrage n'ont que l'apparence du caractère subséquent. Ces deux vallées ont évolué indépendamment du canyon de la Salt River, creusé dans les Superstition Mountains jusqu'au moment où le lac du Tonto Basin s'est vidé au Sud-Ouest.

II. — LES ASPECTS DE LA VÉGÉTATION.

Nous sommes arrivés à Phœnix le 4 octobre. A peine étions-nous débarqués qu'on nous fleurissait de roses; l'air était tiède et le soleil brillait. Des automobiles nous conduisirent par des avenues plantées de Palmiers. Autour de la ville, les champs étaient verts; mais, une fois sortis de la zone irriguée, nous retrouvions les formes xérophiles avec lesquelles nous étions familiarisés déjà avant d'arriver à Phœnix : les végétaux buissonneux épars sur le sol, où ils formaient comme un tapis à la trame assez lâche; les arbustes et les arbres à feuilles peu développées; les plantes grasses, Opuntias, Agaves, Cierges géants. C'était de nouveau la région aride; mais c'était aussi la zone subtropicale.

Le principal facteur du xérophilisme n'est point ici le sol, car il y a peu de sols salins, mais bien l'insuffisance des réserves d'eau. La hauteur moyenne annuelle de la pluie à Phœnix est de $0^{m},177$. On estime l'évaporation à $2^{m},28$, l'évaporation est environ treize fois plus forte que la précipitation.

Le xérophilisme varie dans ses modalités suivant que la pluie est

répartie uniformément ou non sur toute l'année. On peut distinguer à Phœnix deux saisons de pluies : une d'hiver, en décembre et janvier; une d'été, en juillet et août. Entre les deux s'intercalent deux saisons sèches.

La température tombe rarement au-dessous de zéro pendant les nuits froides de décembre et janvier; pendant cette saison, la température diurne demeure constamment assez haute pour ne point interrompre complètement la végétation. On ne saurait donc, dans cette région, parler d'un hiver, non plus que d'un printemps et d'un automne. En réalité, les plantes ne connaissent qu'une période d'assoupissement, en octobre-novembre, du fait d'une humidité insuffisante.

Par contre, le renouveau de la végétation se produit à deux reprises au cours de l'année. Après les pluies de décembre et janvier, dès que la température est assez haute, une première série de plantes annuelles entre en activité. Vers le début de février, les premières fleurs apparaissent, et le cycle vital s'accomplit en hâte, avant la sécheresse du début de l'été. Un second épanouissement suit de près l'apparition des pluies d'été. La température est alors assez haute pour que l'humidité, dès qu'elle est suffisante, ait son plein effet. De nouvelles plantes annuelles se développent à leur tour. Quant aux plantes pérennes, elles choisissent, suivant leurs exigences, celle des saisons qui leur convient le mieux pour épanouir leurs fleurs ou mûrir leurs fruits.

Nous avons visité les environs de Phœnix en octobre. C'était l'époque la moins favorable pour bien juger de la végétation spontanée. Mais, à défaut de plantes annuelles, dont il ne restait sur le sol que les tiges desséchées, nous avons eu le spectacle des plantes pérennes, et quelques-unes d'entre elles comptaient parmi les plus nouvelles pour nos yeux d'Européens.

Dès le début de notre excursion, nous avons pu juger de l'influence prédominante de l'humidité. Au voisinage de la grande digue de dérivation qui barre la vallée de la Salt River à son entrée dans la plaine, les associations végétales sont très différentes sur les berges de la rivière et sur les affleurements rocheux voisins. Sur les berges prospèrent les Peupliers et les Saules; sur les affleurements rocheux, la végétation est xérophile.

Dans la zone de remblaiement comprise entre Phœnix et le pied des Superstition Mountains, les alluvions sont d'autant plus grossières qu'on se rapproche davantage de la montagne. Dans la zone alluviale proprement dite (*flood plain*), les alluvions sont fines et tassées, l'eau est à faible distance du sol. A ces alluvions plus humides correspond une association spéciale, dont le principal représentant est le Mesquite (*Prosopis; Pr. velutina* dans l'Arizona). Les longues racines de cet arbre vont au loin s'approvisionner d'eau dans le

réservoir alluvial, et le vert délicat de ses feuilles contraste avec les couleurs grisâtres du paysage au début de l'été. Au pied des reliefs, les débris plus grossiers constituent la zone du *wash*, où l'eau est moins près du sol. C'est le domaine d'un certain nombre d'Acacias et surtout d'un arbuste à feuilles minuscules, le Palo verde (*Parkinsonia microphylla*), qui laisse tomber sa parure de feuilles chaque fois qu'il y a disette d'eau, mais ne cesse jamais complètement de végéter, les couches vertes de son écorce suppléant alors la chlorophylle des feuilles disparues. Le Palo verde végète aussi sur les pentes rocheuses, mais s'associe alors à un autre arbuste, l'Ocotillo (*Fouquieria splendens*), dont les tiges, dressées et pourvues, elles aussi, de feuilles minuscules, évoquent l'idée d'une adaptation presque parfaite aux conditions les plus rigoureuses des régions arides (pl. XI).

Plus encore que par ces différents arbres, l'attention est attirée par l'abondance des plantes grasses, et tout d'abord par les Sahuaros ou Cierges géants. Le Sahuaro (*Cereus giganteus*) est un arbre que nous avons aperçu un peu partout; mais il semble bien que les pentes rocheuses exposées au Sud soient son habitat préféré. C'est une plante exigeante au point de vue de la chaleur et, par suite, caractéristique, dans la région aride, de la zone subtropicale. La masse charnue de sa tige est un véritable réservoir d'eau. Il s'alimente par de longues racines, qui s'irradient à une faible profondeur. Indifférent à la sécheresse, c'est pendant la période sèche du début de l'été qu'il épanouit ses fleurs blanchâtres, groupées en bouquets à l'extrémité de ses rameaux. Ses fruits sont mûrs au milieu de l'été, et c'est au cours de la période humide d'été que germent les graines; une seule, à peu près sur un million, survit et se développe; elle mettra de longues années pour devenir un grand arbre.

Parmi les Cactées, une autre espèce attire aussi le regard : l'*Opuntia fulgida*. L'aspect soyeux et brillant de la gaine qui, pour ainsi dire, gante les épines de la plante fait croire de loin que ces épines sont un bouquet de fleurs. Les fruits restent attachés aux branches un ou deux ans, parfois même plus. Les branches cassantes s'attachent facilement à la toison des animaux : la dispersion des semences est ainsi mieux assurée.

Sur les pentes qui montent aux *mesas* habitent aussi les Agaves. Leur acclimatation sur les côtes de Provence nous a rendu familières ces belles hampes qui ne fleurissent que pour coûter la vie à la plante elle-même. L'une des plus remarquables, en Arizona, est celle qui porte le nom de Century Plant.

A ces arbres et à ces arbustes s'associent, aux époques d'humidité, des plantes annuelles. Elles se développent dès le début de l'hiver, quand, passé le solstice, la température commence à monter, et les plus précoces fleurissent au début de février. En mars et avril,

les graines mûres se répandent sur le sol. Insensibles aux grandes chaleurs et aux pluies estivales, elles ne s'éveillent de leur long sommeil qu'avec les premières pluies de décembre. Le cycle vital de ces plantes annuelles se déroule si rapidement que ni les racines ni les feuilles ne témoignent d'une adaptation particulière au climat sec. Cette adaptation ne se marque que dans l'extraordinaire résistance des graines.

Les associations pérennes sont variées aux environs de Phœnix. Sur un espace donné, le nombre des plantes est toujours assez considérable. Peut-on, dès lors, parler de désert? La modalité commune à toutes les plantes désertiques est le xérophilisme, et les plantes des environs de Phœnix sont, à peu d'exceptions près, des plantes xérophiles. Qu'on cherche à préciser davantage, et l'embarras commence. En réalité, dans le vocabulaire de la géographie des plantes, le terme « désert » est imprécis et aurait besoin d'être défini.

III. — LES TRAVAUX D'IRRIGATION.

Les enquêtes préliminaires à l'exécution des travaux récents ont fait découvrir dans la région de nombreux restes d'anciens canaux et d'ouvrages destinés à l'irrigation; mais c'est seulement à partir de 1867 que les colons l'ont méthodiquement pratiquée. On creusa, de 1867 à 1874, dans la Salt River Valley, un système de canaux branchés sur la Salt River. Sommairement construites, les digues de dérivation étaient souvent emportées par les crues; il fallait attendre les basses eaux pour les réparer, et l'on perdait ainsi le bénéfice des eaux moyennes. D'autre part, vers 1885, les cultures s'étaient tellement développées autour de Phœnix que l'eau manquait. Au cours de la période sèche de 1890-1899, certaines terres firent retour au désert.

De grands travaux étaient indispensables pour assurer, pendant toute l'année, l'eau nécessaire aux cultures. Isolés ou associés, les particuliers ne pouvaient les entreprendre. Le Gouvernement fédéral en confia l'exécution au Reclamation Service, ou Service de la reconquête des terres arides.

Le Reclamation Service, créé en 1902, est chargé d'appliquer le Reclamation Act. Cette loi, promulguée par le président Roosevelt le 17 juin 1902, a pour objet d'augmenter par l'irrigation l'étendue des terres cultivables dans l'Ouest aride. Les terres sont publiques ou privées; dans ce dernier cas, l'État les rachète. Il allotit le tout, chaque lot ne pouvant dépasser 160 acres ($64^{ha}75$).

Les ressources du Reclamation Service ont été tirées à l'origine d'un fond spécial de la Trésorerie, le Reclamation Fund, alimenté par la vente des terres publiques dans 17 États ou Territoires de l'Ouest.

Il s'est augmenté, en 1911, du produit d'un emprunt de 20 millions de dollars autorisé par le Congrès. Théoriquement, ce fonds ne doit pas s'épuiser, chaque ensemble de travaux d'irrigation devant être payé par ceux qui en bénéficient. Ceux-ci reçoivent gratuitement un lot de terres irrigables, mais n'en deviennent propriétaires qu'après avoir versé leur part de la dépense effectuée. Les versements sont répartis sur une période de dix ans et sont distincts du prix d'abonnement à l'eau.

Les travaux du Reclamation Service ont généralement pour objet de régulariser le débit des rivières, au moyen de grands réservoirs, destinés à emmagasiner les eaux de crue et à les restituer pendant les périodes de débit déficitaire. C'est le système qui a été appliqué à la Salt River.

Le projet élaboré en 1903 comprenait la construction d'une digue, le Roosevelt Dam, barrant le canyon de la Salt River à la sortie du bassin de Tonto. La région où s'élève aujourd'hui le barrage était alors à peu près déserte. Il fallut d'abord, pour ravitailler les travailleurs et transporter les matériaux, construire des routes vers Phœnix; vers Mesa, la station de chemin de fer la plus rapprochée; à 112 km. environ, vers Globe, située au Sud-Est sur les bords du rio Pinal, — routes de montagne difficiles à tracer : leur réseau, en 1910, comprenait 236 km.

Il fallut aussi, pour les ingénieurs et les ouvriers, construire un village : ce fut le village de Roosevelt, situé en amont du barrage. Pourvu de conduites d'eau, d'égouts et d'une canalisation électrique, il comptait, en 1906, 2 000 hab.

Les matériaux de construction pour le barrage étaient à proximité : granite, grès, calcaires; mais il fallait de quoi les assembler : on construisit une usine à ciment, qui fonctionna de 1905 à 1910. Enfin, pour éclairer les chantiers et mettre en marche certains engins, on produisit l'énergie électrique au moyen d'une chute d'eau provenant d'un canal qui dériva partiellement la rivière pendant la durée des travaux.

Les premiers blocs de maçonnerie furent mis en place le 20 septembre 1906; la construction du barrage était achevée le 5 février 1911; le 18 mars de la même année, le président Roosevelt inaugurait l'ouvrage solennellement. Le barrage a une hauteur de 280 pieds (85^{m},34) au-dessus de ses fondations; la longueur à la base est de 235 pieds (71^{m},62); au sommet, de 1 080 pieds (329^{m},17). La largeur, au sommet, est de 16 pieds (4^{m},88). En plan, le barrage décrit une courbe convexe vers l'amont. De part et d'autre il existe des déversoirs, qui sont creusés en partie dans le roc des versants (pl. XII).

Le barrage a transformé en un vaste réservoir la dépression dite Tonto Basin, orientée NW-SE. La superficie du réservoir est évaluée

à 6200 ha., et sa capacité à 1584 kmq. Ce chiffre témoigne à lui seul des proportions grandioses de l'œuvre exécutée. Mais toute médaille a son revers. La Salt River charrie beaucoup. Malgré les précautions prises, le réservoir finira par se combler. On a calculé que deux cents ans suffiront à cet envasement total. Mais, d'ici là, le barrage Roosevelt aura payé sa dépense ; on disposera, sans doute, de moyens de curage plus perfectionnés que les moyens actuels, ou l'on entreprendra des travaux neufs. L'homme ne construit pas pour l'éternité.

L'eau qui s'échappe du réservoir rencontre, après un parcours de 40 milles (64 km.), un grand barrage de dérivation, le Granite Reefs Dam, établi à l'endroit où la rivière pénètre dans la plaine. Ce barrage la divise alors en deux courants principaux, qui vont alimenter, l'un, l'Arizona Canal ; l'autre le South Canal, grandes artères des deux réseaux d'irrigation Nord et Sud. Mais toutes les terres ne sont pas directement irrigables : il en est dont le niveau est trop élevé pour qu'on y puisse amener les eaux de la rivière. Celles-ci sont arrosées par des eaux pompées dans la nappe phréatique. C'est l'usine électrique installée pour les travaux du barrage Roosevelt qui continue à fournir la force nécessaire pour actionner les pompes. Elle produit actuellement 4500 chevaux-vapeur. Elle en produira 9000, quand elle sera complètement terminée et quand le réservoir sera rempli. Trois autres usines, échelonnées en aval, en fourniront ensemble 9650. Quand tout sera terminé, on disposera de 18650 chevaux de force, dont la plus grande partie sera vendue aux villes voisines, pour l'éclairage et la traction. L'eau de la Salt River paiera ainsi une grande partie des frais d'entretien et d'établissement du barrage, — organisation vraiment ingénieuse et pratique.

Les travaux exécutés assureront l'arrosage à 190000 acres (76000 ha.), au moyen de la rivière ; à 50000 acres (20000 ha.), au moyen des puits. On pouvait déjà, en 1911, arroser 170000 acres (68000 ha.), plus que la demande, qui s'élevait seulement à 150661 acres (60972 ha.).

Tant d'eau mise en réserve et méthodiquement distribuée a fait de Phœnix le centre d'une sorte d'oasis, dont la superficie s'approche des limites que lui ont tracées les ingénieurs. Dans cette oasis, les récoltes succèdent aux récoltes. Il y a désormais deux saisons d'irrigation. La saison d'été va du 18 juin au 30 septembre. On cultive alors plus spécialement la luzerne, les produits du jardinage, la betterave à sucre, les fruits variés, tels que fraises et pêches, melons d'eau ou petits melons dits cantaloups. On consacre enfin une partie du sol à la prairie, pour assurer la nourriture des bêtes à lait. La saison d'hiver va du 1er octobre au 31 mai. C'est la période des céréales, des cultures d'agrumes, c'est encore une fois celle de la luzerne et des pâtures.

On essaie actuellement autour de Phœnix la culture du coton; mais la luzerne est la plante maîtresse : elle fournit huit coupes par an.

L'idée d'oasis vient immédiatement à l'esprit, quand, autour de Phœnix, on compare le pays arrosé à celui qui ne l'est pas; quand on voit certaines rues de la petite ville ornées de Palmiers; quand on goûte, enfin, les dattes de l'Arizona. Depuis 1900, en effet, les variétés les plus estimées des Palmiers-dattiers sahariens ont été introduites dans les régions les plus chaudes du pays. A la vérité, les fruits ne mûrissent pas parfaitement sur l'arbre; mais les producteurs américains savent déjà, en maintenant les fruits à l'étuve pendant 24 heures, leur donner une saveur sucrée; ils ne désespèrent pas de leur communiquer l'arome saharien. En attendant, ils font valoir les qualités aseptiques de leurs produits.

L'eau du barrage Roosevelt assure à la vallée une prospérité croissante. Deux chiffres permettront de s'en rendre compte. Le recensement de 1910 reconnaissait à Phœnix 11134 hab. Un bulletin en date du 5 août 1912 lui en attribue 18000. Ce chiffre est peut-être exagéré; mais, ne dépasserait-il pas 15000 que le taux d'accroissement serait encore considérable.

Formes du relief moins finement sculptées qu'en pays humide, végétation xérophile et discontinuité du tapis végétal, nécessité de l'irrigation pour les cultures, tous ces phénomènes se tiennent et ne sont que des modalités d'un phénomène plus général, la prédominance de l'évaporation sur la précipitation. Tous tendent à restreindre l'espace assigné par la nature à l'activité humaine; mais aucun n'est capable de briser l'effort humain, quand celui-ci est audacieux et méthodique. L'exemple de Phœnix en est la preuve; il est aussi la preuve des bienfaits qu'a préparés pour l'Ouest aride le Reclamation Service, et de l'habileté avec laquelle il fait germer le bon grain qu'on lui a confié.

Antoine Vacher,
Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lille.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Ph. Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 51612.

209.

N° 123. — XXII[e] année. 15 mai 1913.

ANNALES DE GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LE PROBLÈME DE L'ATLANTIDE ET LA ZOOLOGIE

I

De tous les continents disparus dont la science moderne essaie d'entrevoir les contours, l'Atlantide est celui qui a suscité la curiosité la plus vive. C'est que l'Atlantide est, parmi ces anciens mondes, le seul dont l'homme ait gardé le souvenir.

Sa célébrité est due à Platon, dont le nom est devenu presque inséparable du sien. Il est question de l'Atlantide dans deux passages de ses œuvres. Le premier se trouve dans un dialogue intitulé : *Timée ou de la Nature;* le second, qui est comme la suite du précédent, se nomme *Critias ou de l'Atlantide.* Tous deux ont été cités et traduits bien des fois; il semble pourtant indispensable d'en relever ici les points essentiels.

Voici d'abord quelques extraits du *Timée.* C'est Critias qui parle. Il rapporte l'histoire qui fut contée à Solon lors de son voyage en Égypte, par un prêtre de Saïs, dans le Delta :

« Écoutez, Socrate, un récit très peu vraisemblable, et cependant très vrai, comme Solon, le plus sage des sept Sages, disait autrefois...

« Un jour, un des plus anciens prêtres [de Saïs] adressa [à Solon] la parole et lui dit : « O Solon, Solon, vous autres Grecs vous êtes des enfants ; il n'y a pas un Grec vieillard... »

« Nos écrits rapportent comment votre République a résisté aux

efforts d'une grande puissance qui, sortie de la mer Atlantique, avait injustement envahi toute l'Europe et l'Asie : car alors cette mer était guéable.

« Sur ses bords était une île, vis-à-vis du détroit que, dans votre langue, vous nommez Colonnes d'Hercule.

« Cette île était plus étendue que la Libye et que l'Asie ensemble.

« De là les voyageurs pouvaient passer à d'autres îles, desquelles on pouvait se rendre dans tout le continent situé à l'opposite et sur les bords de la mer qui, proprement, est appelée *Pontos*.

« Dans cette île il y avait des rois dont la puissance était très grande et s'étendait sur cette île ainsi que sur beaucoup d'autres îles et parties de continents. Ces rois régnaient en outre sur tous les pays du côté de la Libye jusqu'en Égypte et du côté de l'Europe jusqu'à la Tyrrhénie...

« Mais, dans les derniers temps, il arriva des tremblements de terre et des inondations..., et dans l'espace d'un jour et d'une nuit fatale, l'île Atlantide disparut dans la mer.

« Par cette raison aussi, la mer qui se trouve là n'est ni navigable ni reconnue par personne, puisqu'il s'y est formé peu à peu un limon, provenant de cette île submergée [1]. »

Voyons maintenant ce que dit Platon dans son *Critias*. Il y décrit l'Atlantide, avec ses plaines fertiles; ses montagnes couvertes de forêts; ses mines de cuivre et d'orichalque, ce « métal que l'on ne connaît plus aujourd'hui que par le nom, mais qui était très connu, très abondant, et ce qu'il y avait de plus précieux après l'or »; ses côtes rocheuses, car le pays était « très élevé et escarpé du côté de la mer » [2], ses villages aux riches habitations ; enfin sa puissante capitale aux temples couverts d'or, d'argent et d'orichalque. Nous pouvons laisser de côté tout ce récit calqué sur la tradition égyptienne, mais nous devons rappeler le début de dialogue où Critias s'adresse en ces termes à Timée, à Socrate et à Hermocrate :

« Il faut avant tout nous rappeler qu'il y a neuf mille ans depuis le temps qu'une guerre s'est élevée entre ceux qui demeuraient en deçà des Colonnes d'Hercule et ceux qui vivaient au delà.

« On dit que notre République avait le commandement sur les premiers et qu'elle conduisait toute la guerre.

« Les autres étaient gouvernés par les rois de l'île Atlantide, que nous avons déjà dit avoir été plus étendue que la Libye et que l'Asie, et qui est maintenant un limon impraticable, produit par les tremblements de terre.

1. Platon, *Timée ou de la Nature*, Édition Didot, Paris, 1849, p. 202-203; *Œuvres de Platon*, Traduction Victor Cousin, t. XII, Paris, 1839, p. 109-113.

2. Platon, *Critias ou de l'Atlantide*, Éd. Didot, p. 258. — On remarquera combien cette phrase concorde avec l'aspect actuel des côtes des îles Atlantiques.

« De sorte que ceux qui voudraient le traverser, en venant d'ici pour se rendre dans la mer appelée *Pelagos*, en seraient empêchés par des obstacles invincibles[1]... »

Ces textes de Platon ont été interprétés très diversement. Quelques auteurs, comme Alex. de Humboldt[2] ou Th. H. Martin[3], n'y ont vu qu'un récit purement mythique; d'autres, comme H. d'Arbois de Jubainville[4], ont éludé la question géographique; mais les plus nombreux ont cherché à reconstituer le continent disparu et ils l'ont situé dans les pays les plus variés.

Olaus Rudbeck[5], s'attachant uniquement aux données de la mythologie et aux recherches étymologiques et linguistiques, écrivit un énorme in-folio pour prouver que la Suède était le pays des Atlantes, et Upsal la capitale dont parle Platon. Acceptant une partie des arguments du savant suédois, Bailly[6] rapproche encore l'Atlantide du pôle Nord et en fait une sorte d'archipel arctique englobant l'Islande, le Groenland, le Spitsberg et la Novaia Zemlia.

Un ancien traducteur de Platon, Jean de Serres, plus connu sous le nom de Serranus, forme latine de son nom, avait, dès 1570, placé l'ancienne Atlantide dans le bassin oriental de la Méditerranée[7]. Cette opinion trouva d'ardents défenseurs dans le Suédois Eurenius[8], les Français Cl. M. Olivier[9] et F. C. Baer[10], qui considèrent la Palestine comme le continent dont parle Platon, alors que le géologue anglais Mac Culloch et les historiens J. G. d'Oviedo[11] et C. de Paw[12] ne craignent pas de l'assimiler à l'Amérique[13].

1. Platon, *Critias ou de l'Atlantide*, Éd. Didot, p. 251; Trad. Victor Cousin, XII, p. 247.

2. Alex. de Humboldt, *Cosmos, Essai d'une description physique du Monde*, Traduction H. Faye et Ch. Galuski, Paris, 1848, II, p. 143.

3. Th. H. Martin, *Études sur le Timée*, Paris, 1841, I, p. 257.

4. H. d'Arbois de Jubainville, *Les premiers habitants de l'Europe*, Paris, I, 1889, p. 15 et suiv.

5. Olaus Rudbeck, *Atlantica, sive Manheim, vera Japheti posterorum sedes ac patria*, Upsal, 1675-1698; 4 vol. in-fol. avec 1 atlas gr. in-fol. Le t. I a été réimprimé en 1679 et en 1684.

6. Bailly, *Lettres sur l'Atlantide de Platon et sur l'ancienne histoire de l'Asie*, Londres-Paris, 1779, in-8.

7. Jean de Serres, Œuvres de Platon (trad. latine), Paris, 1570.

8. J. Eurenius, *Atlantica orientalis* (préface de P. Fr. Lönnberg), Strengnes, 1754, in-8; traduction par Olavus Bidenius Renhorn, Berlin, 1764, in-8.

9. Cl. M. Olivier, *Dissertation sur le Critias de Platon*, dans *Mémoires de littérature et d'histoire de M. de Sallengre*, 1726.

10. F. C. Baer, *Essai historique et critique sur l'Atlantique des Anciens*, Paris, 1762, 2 cartes; 2e éd., Avignon, 1835, 2 cartes.

11. J. G. d'Oviedo, *Summario de la historia general y natural de las Indias occidentales*, Toledo, 1525, in-fol. (trad. latine par Urb. Chauveton).

12. C. de Paw, *Recherches philosophiques sur les Américains*, Berlin, 1768-1769, 2 vol. in-8; 2e éd., 1772, 3 vol. in-8.

13. Dans son magnifique ouvrage consacré au centenaire de la découverte de l'Amérique, K. Kretschmer a résumé en un chapitre substantiel (II, « Platon's

L'idée que Madère, les Canaries et les Açores ont pu faire partie de l'ancienne Atlantide est déjà avancée par J. Becmann[1] et par A. Kircher[2], qui accompagne sa dissertation d'un croquis représentant grossièrement le continent disparu. Le géographe français E. Mentelle[3] reprend cette opinion, consignée par Voltaire dans son *Dictionnaire philosophique* et développée pour la première fois, d'une manière vraiment scientifique, par le célèbre voyageur Bory de Saint-Vincent[4].

C'est cette conception de l'Atlantide, la plus rationnelle en somme, que nous allons essayer de préciser. Mais, avant d'exposer les arguments empruntés à la zoologie et à la paléontologie, il semble bon d'indiquer, très sommairement, l'état actuel de la région Atlantique où nous situons le continent de Platon.

II

Une carte bathymétrique de l'océan Atlantique fait ressortir l'existence, au milieu de cet océan, d'un long plateau central sensiblement dirigé N—S. De chaque côté de cette crête s'étendent, presque symétriques, deux immenses vallées : l'une, plus profonde, le long de la côte américaine; l'autre, moins régulière et plus étroite, le long des rivages de l'Europe et de l'Afrique.

Cette crête médiane de hauts-fonds est fort irrégulière : elle présente des sommets qui approchent de la surface et c'est sur elle que s'élève l'archipel des Açores. Entre cet axe océanique et les côtes du Vieux Monde, la fosse est parsemée d'archipels : ce sont les îles Açores, Madère, les Canaries, les îles du Cap Vert.

L'ensemble de ces quatre archipels est généralement désigné sous le nom d'îles Atlantiques.

Le plus septentrional des archipels, celui des Açores, est aussi le plus éloigné des côtes. Situées entre 24°54′ et 31°12′ long. W Gr.

Atlantis », p. 156-170) les opinions des auteurs qui ont situé l'Atlantide en Amérique ou dans son voisinage (Konrad Kretschmer, *Die Entdeckung Amerika's in ihrer Bedeutung für die Geschichte des Weltbildes* (*Festschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin zur vierhundertjährigen Feier der Entdeckung Amerika's*), Berlin, London, Paris, 1892, in-4 et atlas.

1. J. Becmann, *Historia orbis terrarum geographica et civilis*, Paris, 1763 (voir chap. v).

2. A. Kircheri *Iter extaticum secundum. Qui et Mundi Subterranei Prodromus dicitur. Quo Geocosmi opificium sive Terrestris Globi Structura, una cum abditis in ea constitutis arcanioris Naturae Reconditoriis, per ficti raptus integumentum exponitur ad veritatem*, Romae, 1657, in-4; 2e éd., Wurtzburg, 1660, p. 82.

3. E. Mentelle, articles *Atlantes* et *Atlantica*, dans *Encyclopédie méthodique, Géographie ancienne*, I, 1787, p. 258-260.

4. J. B. G. M. Bory de Saint-Vincent, *Essai sur les Isles Fortunées et l'Antique Atlantide, ou Précis de l'histoire générale de l'Archipel des Canaries*, Paris, an XI, in-4, cartes et pl.

et entre 36°36′ et 39°44′ lat. N, les Açores sont à 1380 km. du Portugal et à 1350 km. du Maroc. L'archipel se divise en trois groupes : celui de l'Est, comprenant San Miguel, Santa Maria et les écueils des Formigas; celui du Centre, constitué par cinq îles (Terceira, Graciosa, San Jorge, Pico et Fayal); enfin celui de l'Ouest, formé de Flores et de Corvo. Toutes ces îles sont montagneuses, dominées par des cratères et limitées, du côté de la mer, par des falaises abruptes. Elles sont disposées suivant trois lignes parallèles, sensiblement dirigées WNW—ESE, comme les montagnes qui couvrent leur surface[1].

L'archipel de Madère est situé à environ 850 km. au Sud-Est des Açores, entre 16°15′ et 17°22′ long. W et entre 32°30′ et 33°10′ lat. N. Madère est, de beaucoup, l'île la plus importante; elle est fort montagneuse, dominée de l'Est à l'Ouest par une haute chaîne dont le sommet culminant, le Pic Ruivo, atteint 1847 m. Séparée de l'Europe par le haut-fond du Gettysburg, où la sonde n'atteint, en plusieurs endroits, que 62 m., Madère se prolonge vers l'Est par quelques écueils et par trois îles étroites qui se suivent « comme des lames de sabres placées bout à bout : ce sont les Desertas, qui longtemps ont mérité leur nom, mais où vivent maintenant quelques centaines de pêcheurs »[2]. A 50 km. au Nord-Est se trouve la petite île de Porto Santo, séparée de Madère par des fonds de plus de 2000 m.

Bien plus rapprochées de la côte, puisqu'elles ne sont qu'à 107 km. du continent africain, les îles Canaries s'étendent de 13°20′ à 18°10′ long. W et de 27°39′ à 29°26′ lat. N. L'archipel canarien comprend deux groupes d'îles bien distincts. L'un, formé par Lanzarote, Fuerteventura et les îlots voisins, au relief relativement faible, — la hauteur des pics les plus élevés n'est que de 684 et 860 m., — est orienté parallèlement à la côte africaine; l'autre, comprenant cinq grandes îles (Gran Canaria, Tenerife, Gomera, Hierro et Palma), est disposé suivant un axe normal au rivage continental. Ici, le relief est très accentué, et ce sont ces îles qui offrent, de tous les archipels Atlantiques, les sommets les plus élevés. C'est ainsi que le Pozo de la Nieve (Gran Canaria) a 1898 m., que le Pico de la Cruz (Palma) atteint 2356 m. et que le Pico de Teyde (Tenerife) s'élève jusqu'à 3715 m.[3]

Enfin, encore plus au Sud, un dernier archipel, celui du Cap Vert, est constitué par un assez grand nombre d'îles de petites dimensions s'étendant sur une vaste courbe de 500 km. environ de développement entre 22°30′ et 25°10′ long. W et 14°45′ et 17°20′ lat. N.

1. Seules les îles Corvo et Flores ont leurs axes montagneux dirigés N—S.

2. E. Reclus, *Nouvelle géographie universelle, La Terre et les Hommes*, XII, *L'Afrique occidentale*, Paris, 1887, p. 68.

3. C. Gagel (*Die mittelatlantischen Vulkaninseln*; ouvr. cité dans *XX° Bibliographie géographique 1910*, n° 815) donne des altitudes souvent différentes de celles indiquées par Élisée Reclus.

Ces îles nombreuses se divisent en deux groupes : celui du Nord, ou Iles du Vent (Barlovento), comprend Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, Ilheo Branco, Ilheo Rozo (Razo), São Nicolao, Sal, Boa Vista et João Leitão; celui du Sud, ou Iles sous le Vent (Sotavento), formé par Maio, São Thiago, Fogo et Brava.

Les archipels Atlantiques présentent, quant à leur constitution géologique et à leur aspect physique, de nombreux points communs. Tous sont volcaniques et presque entièrement constitués par des tufs, des trachytes et des basaltes. Leur activité volcanique a été considérable, même à une époque historique voisine de la nôtre, l'archipel du Cap Vert étant celui où ces manifestations se sont succédé avec le moins d'intensité. Tous les archipels sont également montagneux, coupés de vallées profondes et terminés, du côté de la mer, par d'immenses falaises abruptes ou par des promontoires se prolongeant dans l'Océan par une chaîne d'écueils. L'archipel le plus au Sud, celui du Cap Vert, est encore celui qui possède le relief le moins élevé. Enfin, le climat est sensiblement égal et d'une grande douceur aux Açores et à Madère ; déjà plus chaud et moins égal aux Canaries, il devient notablement plus sec et presque désertique aux îles du Cap Vert.

III

Au point de vue faunique, les îles de l'Océan Atlantique se divisent en deux groupes parfaitement tranchés : le premier, comprenant les îles du Golfe de Guinée (Fernando Pô, Ile du Prince, San Thomé, Annobon), l'Ascension et Sainte-Hélène, — toutes englobées dans l'ancien continent africano-brésilien, — appartient à la faune africaine équatoriale, et nous le laisserons entièrement de côté ; le second groupe, constitué par les Açores, Madère, les Canaries et les îles du Cap Vert, montre une faune très différente, *sans rapport avec celle de l'Afrique tropicale*. Nous allons rechercher les caractéristiques de la faune de ce second groupe d'archipels.

Le premier fait est l'extrême pauvreté de la faune potamique opposée à la très grande richesse de la faune terrestre. En réalité, on peut dire que tous les animaux fluviatiles des îles Atlantiques sont d'introduction récente, leurs eaux douces s'étant peuplées peu à peu, au hasard, grâce à des causes multiples parmi lesquelles les transactions commerciales sont loin d'être négligeables. Nous ne reparlerons donc plus de la faune potamique qui, dans ces conditions, ne saurait nous fournir d'indications utiles. C'est d'ailleurs pour avoir fondé leurs conclusions sur la seule étude des espèces d'eau douce que J. de

Guerne[1] et Th. Barrois[2] ont considéré les Açores comme ayant « toujours été isolées au sein de l'Océan »[3].

La faune terrestre, — en faisant abstraction des espèces introduites, toujours faciles à reconnaître, — est, au contraire, parfaitement autochtone. Son allure générale est nettement continentale, et les seules différences que l'on observe entre les faunes des divers archipels sont dues à des adaptations secondaires provenant surtout des inégalités de climat d'un aussi vaste continent que l'ancienne Atlantide. Cela ne veut pas dire qu'on ne puisse trouver de différences entre les faunes des divers archipels; bien souvent, au contraire, chaque île est caractérisée par des espèces spéciales, mais ces dernières sont toutes très voisines les unes des autres et possèdent incontestablement la même origine. Elles ont seulement évolué en des sens différents lorsque ces îles se sont trouvées isolées. C'est pourquoi nous observons aujourd'hui dans ces parages, en adoptant les expressions appliquées par G. Baur aux îles Galapagos[4], des « îles continentales » à « faune disharmonique ».

Ainsi que nous le disions plus haut, les îles Atlantiques n'ont aucun rapport faunique avec l'Afrique équatoriale. Ce fait, extrêmement important, que nous avons précédemment signalé[5], montre que ces deux régions ont une origine totalement différente. Par contre, les relations fauniques des archipels s'établissent très nettement, d'une part et surtout avec la faune circaméditerranéenne et d'autre part, mais à un degré moindre, avec la faune des Antilles et de l'Amérique Centrale[6]. Nous allons rapidement préciser ces analogies et nous insisterons ensuite sur quelques faits caractéristiques d'ordre zoogéographique.

IV

Les Vers de terre, ou Oligochètes, étudiés par W. Michaelsen[7], offrent de très étroits rapports avec ceux de l'Europe méridionale. C'est ainsi, pour nous borner à quelques exemples bien typiques, que

1. J. de Guerne, *Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San Miguel (Açores)*, Paris, 1888, in-8, 1 pl.

2. Th. Barrois, *Recherches sur la faune des eaux douces des Açores* (*Mém. Soc. des Sc., Agric. et Arts Lille*, 5e sér., fasc. VI, Lille, 1896, in-8, 3 pl. cartes à 1 : 10 000).

3. Th. Barrois, mém. cité, p. 151.

4. G. Baur, *On the Origin of the Galapagos* (*Amer. Naturalist*, XXV, 1891, p. 217); — Id., *New Observations on the Origin of the Galapagos Islands, with remarks on the geological Age of the Pacific Ocean* (*ibid.*, XXXI, 1897, p. 661).

5. L. Germain, *Recherches sur la faune malacologique de l'Afrique équatoriale* (*Arch. de Zool. expérimentale et générale*, 5e sér., I, 1909, p. 142). — Voir *XIXe Bibliographie géographique 1909*, n° 914.

6. Et aussi avec les régions Nord de l'Amérique du Sud : Colombie, Venezuela, Guyanes.

7. W. Michaelsen, *Oligochæta* (*Das Tierreich*, Leipzig, 1900).

le *Dina Blaisei*, espèce très répandue dans les régions méditerranéennes, vit aux Açores et à Madère; que les *Helodrilus Möbii*, le *Dendrobœna maderensis* de Madère et le *Bimastus Eiseni* des Açores se retrouvent au Portugal[1].

La faune myriapodologique est, d'après R. Latzel[2], tout à fait voisine de celle du Sud de l'Europe. Il en est de même des Arachnides, chez lesquels E. Simon[3] a trouvé un très important pourcentage de formes circaméditerranéennes.

L'immense classe des Insectes, — qui a été l'objet de travaux importants, — fournit des données analogues.

Les Lépidoptères, soigneusement décrits par H. Rebel et A. Rogenhofer[4], montrent 70 p. 100 d'espèces méditerranéennes et 20 p. 100 d'espèces américaines. Mais il y a lieu de tenir compte du facile déplacement de ces animaux, bien que certains Papillons connus seulement aux îles Canaries, comme le *Setomorpha discipunctella*, appartiennent à des genres exclusivement représentés en Afrique et en Amérique.

Plus suggestive est la faune des Hémiptères. Deux espèces spéciales aux Canaries rentrent dans le genre *Noualhieria*, dont les proches parents, *Marmothania* et *Sisammes*, vivent respectivement en Algérie et au Guatemala. Le genre *Velia* est également confiné à la Méditerranée occidentale, à Madère et à l'Amérique du Sud.

H. Krauss[5] a montré que sur les 64 espèces d'Orthoptères des îles Canaries, 33 sont communes avec la région méditerranéenne et 17, particulières à ces îles, étroitement alliées à des formes méditerranéennes. Un petit Hyménoptère du groupe des Apides, l'*Andrena bipartita*, est également répandu aux îles Canaries, dans le Sud de l'Europe et dans l'Afrique septentrionale. Or, ainsi que l'a fait très justement remarquer J. Vachal[6], cet animal nichant en terre n'a pu être introduit accidentellement; il faut admettre qu'il est, aux Canaries, une espèce autochtone.

Les Forficules, ou Perce-Oreille, nous permettent des constatations d'une grande importance. Toutes les espèces connues appartenant au

1. Un certain nombre d'Oligochètes américains (*Pheretima californica* à Madère, *Pheretima barbadensis* à Tenerife, etc.) ont été signalés dans les îles Atlantiques, mais ces espèces sont manifestement d'introduction récente.

2. R. Latzel, *Contribution à l'étude de la faune des Myriapodes des Açores* (*Rev. biol. du Nord de la Fr.*, 1889).

3. E. Simon, *Matériaux pour servir à la faune arachnologique des îles de l'océan Atlantique* (*Ann. Soc. Entomol. de Fr.*, 6e sér., III, 1883).

4. H. Rebel und A. Rogenhofer, *Zur Lepidopterenfauna der Canarien* (*Ann. k. k. Naturhist. Hofmus.*, IX, 1894).

5. H. Krauss, *Systematisches Verzeichnis der canarischen Dermapteren und Orthopteren* (*Zool. Anzeiger*, XV, 1892).

6. J. Vachal, *Les Insectes actuels témoins des révolutions du globe* (*Bull. Soc. Entomol. de Fr.*, 1905, p. 70).

genre *Chelidura* sont des formes montagneuses propres à l'Europe méridionale; or les deux seuls *Chelidura* habitant les régions de faible altitude vivent, l'un à Madère, l'autre aux environs de Mexico.

Les études de A. Murray [1] et de T. V. Wollaston [2] sur les Coléoptères des îles Atlantiques ont montré l'unité de leur faune et la prédominance des espèces nord-africaines et circaméditerranéennes, mêlées à des types américains assez nombreux. Cependant il faut constater l'absence, dans toutes les îles considérées, de certains genres abondamment répandus en Europe, comme les *Carabus* et les *Lampyris*. C'est en se fondant sur ce caractère négatif que A. R. Wallace nia toute connexion terrestre des îles Atlantiques entre elles et avec l'Europe [3]. Cette interprétation de faits exacts est certainement erronée. Lorsqu'on étudie la répartition géographique des Carabes européens, on constate que, sur 153 espèces actuellement connues, 17 habitent l'Espagne et 8 seulement le Portugal; bien mieux, la région de Gibraltar ne donne asile qu'à 3 espèces de Carabes et le Maroc n'en nourrit plus que deux. Il en est de même pour les Lampyrides : sur les 19 espèces européennes, deux vivent en Espagne et une seule au Portugal. Ainsi ces animaux sont de plus en plus rares à mesure que l'on se dirige vers l'Ouest, pour devenir très rares à l'extrême Occident européen et au Maroc. Il est donc normal qu'on ne les retrouve pas dans les îles Atlantiques, situées encore plus à l'Ouest et qui ont été rattachées aux continents seulement par le Portugal, pour l'Europe, et par le Maroc, pour l'Afrique.

Parmi les Crustacés, les Isopodes terrestres sont particulièrement intéressants, car beaucoup, passant enterrés une partie de leur existence, donnent des indications précieuses sur la répartition primitive des espèces. Or, les recherches de A. Dollfus [4] et A. M. Norman [5] ont montré que les Isopodes de Madère et des Açores sont presque identiques à ceux de l'Europe et du Nord de l'Afrique; de plus, certaines espèces circaméditerranéennes particulièrement caractéristiques, comme le *Ligia italica*, habitent également Madère, les Canaries et les Açores.

Signalons encore le genre *Platyarthrus*, vivant dans les souterrains creusés par les Fourmis, représenté par trois espèces dans le Nord de l'Afrique et l'Ouest européen, — parmi lesquelles une vit aux

1. A. Murray, *On the Geographical Relations of the chief Coleopterous Faunæ* (*Journ. Linnean Soc. London*, XI, 1870).

2. T. V. Wollaston, *On additions to the Atlantic Coleoptera* (*Trans. Entomol. Soc. London*, 1871).

3. A. R. Wallace, *The Coleoptera of Madeira as illustrating the Origin of insular Faunas* (*Studies, Scientific and Social*. I, 1900, p. 250).

4. A. Dollfus, *Isopodes terrestres recueillis aux Açores* (*Rev. biol. du Nord de la Fr.*, 1889).

5. A. M. Norman, *The Land Isopoda of Madeira* (*Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 7th Ser., III, 1899).

Canaries, — et par une seule autre espèce (*Platyarthrus Simoni*), découverte au Venezuela.

La faune malacologique de toutes les îles Atlantiques est extrêmement riche [1]. Elle est constituée par des séries considérables d'espèces appartenant au genre *Helix*, et principalement aux sous-genres *Leptaxis* et *Hemicycla*. Mais, tandis que le premier de ces sous-genres se retrouve dans tous les archipels, avec, dans chacun d'eux, des espèces spéciales, le second est surtout répandu dans les îles Canaries. Nous n'entrerons pas ici dans plus de détails, nous bornant à rappeler ce que nous disions dans un précédent travail, que la faune malacologique de ces îles se rattache à la région paléarctique et, plus spécialement, à la zone méditerranéenne [2]. Nous préciserons plus loin les analogies avec la faune américaine.

V

Ainsi, dans son ensemble, la faune des îles Atlantiques est homogène : dans tous les groupes zoologiques, les mêmes genres ou des genres représentatifs se retrouvent dans les divers archipels, mais la faune des îles plus méridionales (Canaries et surtout îles du Cap Vert) accuse un climat beaucoup plus sec, déjà désertique. De plus, cette faune présente des points de contact avec celle des Antilles et de l'Amérique Centrale, de très grandes analogies avec la faune circaméditerranéenne [3], mais aucun rapport avec celle de l'Afrique tropicale.

De telles constatations, malgré tout leur intérêt, resteraient insuffisantes pour étayer des conclusions rigoureuses. Mais les analogies que nous venons de signaler ne se bornent pas à l'époque actuelle : elles remontent fort loin dans le passé. Déjà C. L. F. Sandberger [4] avait remarqué les rapports qui rapprochent les Hélicéens de l'Europe à l'époque miocène de ceux du sous-genre *Leptaxis*. Plus tard, Fr. Roman [5] a noté les liens qui unissent les Mollusques actuels de Madère et des Canaries à ceux que l'on trouve fossiles dans les dépôts tertiaires de la vallée du Tage. Ces rapports sont si évidents que l'on peut dire que les Hélicéens tertiaires de l'Europe centralo-occidentale ont leurs plus proches alliés dans les espèces actuelles des Açores, des Canaries, de Madère et des îles du Cap Vert. Ajoutons un autre

1. Il s'agit ici, bien entendu, de la seule faune terrestre. La faune fluviatile est, presque entièrement, d'origine européenne ; quelques espèces d'origine africaine équatoriale ont été acclimatées aux îles du Cap Vert.

2. L. Germain, mém. cité, p. 144 et suiv.

3. Europe du Sud-Ouest et Afrique du Nord.

4. C. L. F. Sandberger, *Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt*, Wiesbaden, 1870-1875, in-4, p. 382.

5. Fr. Roman, *Le Néogène continental de la basse vallée du Tage* (*Rive droite*), *Première partie*, *Paléontologie* (Commission du Service géologique du Portugal), Lisbonne, 1907, p. 82.

fait important : le genre *Craspedopoma*, Prosobranche terrestre aujourd'hui inconnu en dehors des îles Atlantiques[1], apparaît dès l'Éocène dans le Bassin de Paris, se retrouve dans les dépôts oligocènes de l'île de Wight et disparaît dans les formations pliocènes.

Ainsi la faune malacologique actuelle des archipels de l'Atlantique au Nord de 14° lat. N apparaît comme une survivance de la faune tertiaire de l'Europe centralo-occidentale[2].

D'autres arguments du même ordre ont aussi leur importance : c'est la présence, dans les dépôts quaternaires des îles du Cap Vert, du *Rumina decollata*, espèce éminemment caractéristique de la faune circaméditerranéenne[3] ; c'est encore la survivance, aux Canaries et aux Açores, d'une Fougère (*Adiantum reniforme*) aujourd'hui disparue en Europe, mais qui croissait au Portugal pendant le Pliocène[4].

Enfin, il existe, le long des côtes de la Maurétanie, notamment aux environs de Port-Etienne, des dépôts quaternaires à *Helix*[5]. Or, ces formations renferment de nombreux spécimens d'une espèce, l'*Helix Gruveli*, dont les analogies avec les espèces actuelles des Canaries sont frappantes. Tout dernièrement, N. Font y Sagué a retrouvé à Fuerteventura (îles Canaries) ces mêmes dépôts à *Helix Gruveli*[6], ce qui indique, sans aucun doute possible, une récente connexion terrestre entre l'Afrique septentrionale et les Canaries.

VI

Tous ces faits, dont on a pu remarquer la parfaite concordance, sont corroborés par les données zoogéographiques. Nous allons maintenant exposer les principales.

Ici encore, les Mollusques terrestres nous fourniront des exemples frappants. L'un des meilleurs est la répartition géographique d'une famille de Pulmonés, celle des *Oleacinidae*. Ces animaux, représentés par un assez grand nombre de genres (*Spiraxis*, *Varicella*, *Ferussacia*, *Rumina*, *Azeca*, etc.), ne vivent que dans l'Amérique Centrale, les

1. Où il est représenté, dans chaque île, par des espèces spéciales.

2. J'insiste plus spécialement ici sur les Mollusques, qui constituent un des rares groupes d'animaux pouvant être complètement étudiés au point de vue paléontologique.

3. A. T. de Rochebrune, *Matériaux pour la faune de l'Archipel du Cap Vert* (*Nouv. Arch. Mus.*, IV, 1881, p. 225 et p. 319).

4. Fliche, *Note sur les empreintes végétales recueillies dans les tufs des environs de Pernes*, dans Fr. Roman, ouvr. cité, p. 79.

5. L. Germain, *Mollusques terrestres et fluviatiles* [*de la Mission* Gruvel-Chudeau *en Mauritanie*] (*Actes Soc. Linnéenne Bordeaux*, LXIV, 1910, p. 26 et p. 44, pl. I). — Voir *XXI*e *Bibliographie géographique 1911*, n° 803.

6. L. Germain, *Note sur l'Atlantide* (*C. r. Ac. Sc.*, CLIII, 1911, p. 1035-1037; voir *XXI*e *Bibliographie géographique 1911*, n° 165 A); — G. F. Dollfus, *Étude des fossiles recueillis par N. Font y Sagué au Rio de Oro* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., XI, 1911, p. 223).

Antilles et le bassin méditerranéen[1]; mais tandis qu'ils sont représentés en Amérique, comme ils l'étaient dans l'Europe méridionale à l'époque miocène, par des formes de grande taille, ils ne se montrent plus, dans le bassin méditerranéen (et aussi aux Açores, à Madère et aux Canaries), que sous la forme de Mollusques de petite taille.

Un autre cas aussi remarquable de distribution géographique est fourni par quelques Mollusques terrestres, les *Nenia*, appartenant à la famille des *Clausiliidae*. Les *Nenia* habitent aujourd'hui l'Amérique méridionale et les Antilles, mais deux espèces du sous-genre *Laminifera*, seuls survivants d'un groupe dont on retrouve de nombreux représentants dans les dépôts oligocènes et miocènes de l'Allemagne et de la Bohême, vivent encore dans les Pyrénées orientales, aussi bien sur le versant français que sur le versant espagnol. Or les îles Atlantiques donnent asile à un sous-genre très spécial de Clausilies, les *Boettgeria*, qui font partie du même groupe que les *Laminifera* et les *Nenia*.

Les Mollusques ne sont pas les seuls animaux se prêtant à de telles constatations.

Les *Polyxenus*, petits Myriapodes remarquables par leur habitat nocturne, ne vivent, ainsi que l'a montré O. Stoll[2], que dans l'Europe méridionale, le Nord de l'Afrique, les Antilles, le Guatemala et une partie de l'Amérique du Sud[3].

Parmi les Hémiptères, le genre *Brachysteles* n'est connu que par cinq espèces : deux sont européennes, deux vivent à Madère et une habite les Antilles.

On doit à A. E. Ortmann[4] des travaux précis sur l'étonnante répartition géographique des Crustacés Décapodes d'eau douce. Il a montré que certaines espèces, comme par exemple l'*Atya scabra*, vivent à la fois dans l'Amérique Centrale, les Antilles, les îles du Cap Vert et la côte Ouest d'Afrique.

Deux *Tarentola*, Reptiles de la famille des *Geckonidae*, vivent aux Canaries; une espèce voisine habite les Antilles.

La flore montre également des cas de distribution géographique de même nature. Tel est le cas d'une Fougère, le *Trichomanes radicans*, qui croît en Irlande, dans les Pyrénées, les Açores, Madère, les Canaries, les Antilles, les Guyanes et le Venezuela.

1. Les *Oleacinidae* ont été introduits récemment en Nouvelle-Zélande. Il n'y a évidemment pas lieu de tenir compte de cette acclimatation accidentelle.

2. O. Stoll, *Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen*, Berlin, 1897, p. 25.

3. Une espèce aberrante vit à Ceylan.

4. A. E. Ortmann, *Os Camarões da agua dolce da America do Sul* (*Rev. Mus. Paulista*, II, 1897); — Id., *The Geographical Distribution of Freshwater Decapods and its Bearing upon Ancient Geography* (*Proc. Amer. Philos. Soc. Philadelphia*, XLI, 1902, p. 267-406); voir *XIIe Bibliographie géographique 1902*, n° 134 B.

Si, d'autre part, on jette un coup d'œil d'ensemble sur la flore des Archipels, on constate que plus de la moitié des espèces se retrouvent dans les régions méditerranéennes et que les types endémiques, c'est-à-dire spéciaux aux îles, sont surtout des types représentatifs des genres ou des espèces correspondants de l'Europe méridionale[1]. De plus, aux Canaries, la végétation des régions basses jusque vers 500 m. présente un cachet nettement africain septentrional, grâce à la présence du Dattier, du Dragonnier, des Euphorbes charnues, etc. Enfin, d'après une note manuscrite qui m'a été obligeamment fournie par J. Cardot, le spécialiste bien connu, la flore bryologique des îles Atlantiques se compose d'environ 368 espèces, dont les deux tiers répandues dans le Midi de l'Europe et en Algérie.

Revenons à la zoologie. Bien que, par suite de la facile dispersion des espèces dans un milieu homogène sur d'énormes étendues, la faune marine fournisse généralement des indications moins précises, nous pouvons apporter, ici encore, des faits très importants.

La faune carcinologique *littorale* de l'Est américain présente de très nettes analogies avec celles de l'Ouest africain : plusieurs espèces, comme *Remipes cubensis*, *Calappa marmorata*, *Callinectes diacanthus*, etc., se trouvent à la fois sur les deux rivages[2]. D'autre part, 15 espèces de Mollusques marins vivent aux Antilles et sur les côtes du Sénégal[3], sans que le transport des embryons puisse être utilement invoqué. Il en est de même en ce qui concerne les Madréporaires de San Thomé, étudiés par Ch. Gravier[4]. Sur les six espèces composant cette faunule, une ne vit que sur les rivages de la Floride et quatre n'étaient jusqu'ici connues qu'aux Bermudes. Comme la durée de la vie pélagique des larves de Madréporaires n'est que de quelques jours, il est impossible d'expliquer cette singulière distribution géographique par le jeu des courants marins.

VII

Tels sont les principaux faits. Voyons maintenant les conclusions qu'il est légitime d'en tirer.

C'est tout d'abord que les Açores, Madère, les Canaries et les îles du Cap Vert ont été réunies autrefois en une masse continentale unique

1. J. Pitard et L. Proust, *Les îles Canaries, Flore de l'Archipel* (analysé dans *XIXe Bibliographie géographique 1909*, n° 825). Mr Paul Lemoine en a publié un excellent résumé (*La flore des îles Canaries et la théorie de l'Atlantide*, dans *La Géographie*, XX, 1909, p. 44-47).

2. A. E. Ortmann, *Grundzüge der marinen Tiergeographie*, Jena, 1896, p. 84.

3. Ph. Dautzenberg, *Contribution à la faune malacologique de l'Afrique occidentale* (Actes Soc. Linnéenne Bordeaux, LXIV, 1910, p. 52-53) ; — Id., *Mollusques marins* (Mission Gruvel) (*Ann. Institut Océanogr.*, V, fasc. 3, 1912, p. 1-112, pl. i-iii).

4. Ch. Gravier, *Madréporaires des îles San-Thomé et du Prince* (*Golfe de Guinée*) (*Ann. Institut Océanogr.*, I, fasc. ii, 1909, p. 5).

qui est l'Atlantide. L'aire continentale ainsi définie se reliait à la Maurétanie et au Portugal et devait avoir pour limite Sud une ligne de rivage qui, partant des environs du Cap Vert, traversait l'Atlantique pour se rattacher à un point indéterminé du continent américain, probablement le Venezuela. Évidemment, cette limite Sud n'est qu'hypothétique et tout à fait provisoire; il faudrait, pour la déterminer avec une approximation plus grande, effectuer de nombreux sondages au large des îles du Cap Vert.

Sur une aussi vaste plate-forme continentale les différences de climats devaient être relativement considérables. Tandis qu'au Nord — qui était la partie la plus montagneuse — régnait un climat analogue à celui des régions méditerranénnes de l'Europe actuelle, au Sud le climat était beaucoup plus sec, plus chaud, à peu près désertique. Dès cette époque, le Midi de l'Atlantide était rattaché à la zone désertique qui s'étend aujourd'hui de la côte occidentale d'Afrique jusqu'au cœur de l'Asie.

L'Atlantide était ainsi intimement soudée à l'Afrique occidentalo-septentrionale, où E.-F. Berlioux[1] situe le continent de Platon tout entier. Cela expliquerait la route suivie par de très anciennes migrations humaines qui empruntèrent le « détroit sud-rifain » de Louis Gentil[2].

La faune de l'Atlantide était fort variée; mais, de cette faune, nous connaissons seulement ce que les îles témoins ont conservé. De là, sans doute, leur pauvreté en Vertébrés et spécialement en Mammifères. Cette pauvreté en Vertébrés a été invoquée par certains auteurs, et notamment par A. R. Wallace[3], pour nier la connexion des îles entre elles et avec le continent. Pour cet auteur, les quelques Mammifères qui vivent actuellement dans les îles Atlantiques ont tous été introduits par l'homme. Mais la pauvreté de ces îles en Mammifères n'est pas unique, puisque nous l'observons à Cuba, qui fit manifestement partie du continent des Antilles. Il est également possible que l'Atlantide ait possédé une faune mammalogique relativement importante, qui disparut presque entièrement au moment de l'effondrement et dont nous n'avons pas encore retrouvé les traces fossiles. D'autre part, les recherches très précises de R. F. Scharff[4] l'ont conduit à admettre « que les Mammifères des Açores sont en grande

1. E. F. Berlioux, *Les Atlantes. Histoire de l'Atlantis et de l'Atlas primitif, ou Introduction à l'histoire de l'Europe* (*Annuaire Faculté des Lettres, Lyon*, I, 1883, p. 1-170). Plus récemment, Leo Frobenius a également considéré l'Ouest africain comme la patrie des Atlantes, mais il place le continent de Platon beaucoup plus au Sud et jusqu'au voisinage du lac Tchad (*Auf dem Wege nach Atlantis;* voir *XXI*^e^ *Bibliographie géographique 1911*, n° 800).

2. Louis Gentil, *Le Maroc physique*, Paris, F. Alcan, 1912, p. 93-99.

3. A. R. Wallace, ouvr. cité, p. 248.

4. R. F. Scharff, *Some Remarks on the Atlantis Problem* (*Proc. R. Irish Ac. Dublin*, XXIV, Sect. B, 1903, p. 276).

partie indigènes et qu'ils sont venus de l'Europe par une communication terrestre directe »[1]. Le lapin lui-même ne serait qu'une forme « relicte », dont l'origine devrait être recherchée dans le Nouveau Monde. C'est, du moins, l'idée émise par H. F. Osborn[2], qui n'a toutefois pas indiqué la route que le lapin aurait suivie dans ses migrations.

L'Atlantide s'est effondrée beaucoup plus récemment que le continent africano-brésilien qui, aux époques antérieures au Crétacé, unissait l'Amérique du Sud à l'Afrique équatoriale. La formation de l'océan Atlantique a dû ainsi s'effectuer en deux temps, correspondant respectivement à l'effondrement du continent africano-brésilien et à celui de l'Atlantide.

Le continent de Platon se serait morcelé d'abord du côté des Antilles par un effondrement partiel[3] qui dut créer une large fosse, grossièrement jalonnée par la Floride, les îles Bahama, les Grandes et les Petites Antilles, ces terres restant à l'Ouest de cette fosse.

Une communication par mer aurait existé dès lors entre les Antilles et les côtes occidentales d'Afrique au Sud du Cap Vert : ce qui rend parfaitement compte de la distribution géographique actuelle des Madréporaires de San Thomé et des Bermudes, de l'existence de Mollusques et de Crustacés littoraux communs aux deux rivages de l'Atlantique. Ces animaux ont essaimé le long de la côte Sud de l'Atlantide.

A son tour, ce continent se morcela, s'abîma sous les eaux en ne laissant subsister qu'une plate-forme très vaste reliée seulement au continent par la Maurétanie, plate-forme qui peut-être se divisa d'abord en grands fragments isolant des îles étendues sur lesquelles la faune et la flore évoluèrent dans des directions plus ou moins différentes[4]. Puis, à une époque très récente, — mais qu'il est impossible de préciser avec une absolue certitude, — la masse continentale se dissocia complètement pour donner naissance aux Açores, à Madère, aux îles du Cap Vert, enfin aux îles Canaries. La séparation de ce dernier

1. « The result of these historical inquiries seems therefore to justify the supposition that mammals, such as the wild goat and the rabbit, are truly indigenous species on the Azores, and that these islands have received their land fauna from Europe by a direct land-connection. » (R. F. Scharff, ouvr. cité, p. 276.)

2. H. F. Osborn, *Correlation between tertiary mammal horizons of Europe and America* (*Ann. New York Ac. of Sc.*, XIII, 1900, p. 58). — Voir aussi *XI*[e] *Bibliographie géographique 1901*, n° 137.

3. Faut-il voir la trace de ce grand phénomène dans le déluge dont, d'après G. Hornius, les indigènes de l'Amérique Centrale auraient conservé le souvenir?

4. Cela explique pourquoi chaque archipel — et parfois même chaque île — possède des espèces distinctes bien que voisines de celles des autres archipels. C'est pourquoi aussi J. Pitard et L. Proust, tout en admettant que les Açores, Madère, les Canaries et les îles du Cap Vert ont fait partie d'un ancien continent, croient que l'insularité des îles Canaries remonte assez loin dans le passé.

archipel du continent, que Louis Gentil [1] considérait comme pliocène supérieur ou quaternaire, est certainement plus récente, ainsi que le prouve l'existence simultanée des dépôts à *Helix Gruveli* en Mauritanie et aux îles Canaries. Elle doit se placer au voisinage du Néolithique [2]. C'est vers cette même époque de l'histoire de la planète que se précipitèrent les dernières phases de l'effondrement de l'Atlantide, et ce sont les ultimes secousses de ce cataclysme dont la tradition orale se serait conservée et que Platon a relatée dans ses écrits.

Telles sont les conclusions auxquelles la zoologie nous permet d'arriver. Voyons maintenant si elles concordent avec ce que nous savons de la géologie de ces régions.

VIII

Dans une très remarquable conférence faite, en novembre dernier, à l'Institut Océanographique, le professeur P. Termier, membre de l'Institut de France, a résumé avec sa clarté habituelle les arguments géologiques qui militent en faveur de l'Atlantide [3]. Nous ne saurions mieux faire que de renvoyer le lecteur à ce mémoire, dont nous résumerons très brièvement les données principales.

Tout d'abord, et probablement d'un pôle à l'autre, la région orientale de l'océan Atlantique est une vaste zone volcanique, d'une activité considérable, jalonnée soit par des îles volcaniques, soit par des îles portant des volcans : Sainte-Hélène, l'Ascension, les îles du Cap Vert, les Canaries, Madère, les Açores, l'Islande et enfin Jan Mayen. Or, sur cette ligne de mobilité volcanique, à 900 km. environ au Nord des Açores, on a recueilli en 1898 [4] des échantillons de lave arrachés au fond sous-marin. L'étude pétrographique de ces laves montre qu'elles n'ont pu se former qu'à l'air libre. Ainsi « la terre qui constitue aujourd'hui le fond de l'Atlantique, à 900 km. au Nord des Açores, a été couverte de coulées de laves quand elle était encore émergée. Elle s'est, par conséquent, effondrée, descendant de 3000 m. ; et comme la surface des roches y a gardé l'allure tourmentée, les rudes aspérités, les arêtes vives des coulées laviques très récentes, il faut que l'effondrement ait suivi de très près l'émission des laves, et que cet

1. L. Gentil, *Sur la structure du Haut Atlas Marocain* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., X, 1910, p. 487 ; voir XXe *Bibliographie géographique 1910*, n° 827 B) ; — Id., *Le Maroc physique*, ouvr. cité, p. 119-121.

2. R. Chudeau, *Note sur la géologie de la Mauritanie* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., XI, 1911, p. 427).

3. P. Termier, *L'Atlantide* (*Conférence faite à l'Institut Océanographique de Paris, le 30 novembre 1912*) (*Bull. Institut Océanogr.*, n° 256, 20 janvier 1913, in-8, 22 p.) ; — publiée également dans la *Revue Scientifique* (*Revue Rose*) du 11 janvier 1913 (51e année), p. 33-41.

4. Id., *ibid.*, p. 11.

effondrement ait été brusque. Sans cela, l'érosion atmosphérique et l'abrasion marine eussent nivelé les inégalités et aplani toute la surface [1]. »

L'idée que les îles Canaries sont « une suite de montagnes d'Afrique », déjà émise par Buffon [2] et que l'on retrouve même chez les historiens [3], a été définitivement confirmée par les belles recherches de Louis Gentil. Le savant géologue-explorateur, après avoir montré, à la suite de son premier voyage au Maroc (1904-1905), que la chaîne du Haut Atlas se prolonge jusqu'à la côte Atlantique, a prouvé, au retour d'une nouvelle expédition (1909), que les plis de cette chaîne montagneuse vont, en s'abaissant graduellement, *s'ennoyer* sous les eaux de la mer entre le cap R'ir et la forteresse d'Agadir pour se relever plus loin aux îles Canaries [4]. La découverte, par le botaniste J. Pitard, de dépôts crétacés à Échinides dans l'île de Fer (Hierro), l'une des Canaries [5], apporte aux déductions de Louis Gentil une confirmation définitive. On sait d'ailleurs depuis longtemps [6] que « pour une très grande partie des îles volcaniques de la moitié orientale de l'Océan... les volcans sont plantés sur un socle commun qui leur sert de soubassement » [7]. Les découvertes de C. Gagel [8] et celles, plus anciennes, de C. Doelter [9] aux îles du Cap Vert ont notamment montré que ces îles sont en grande partie constituées par des schistes et des calcaires représentant les fragments d'une ancienne terre ferme. C'est une nouvelle confirmation de ce fait important qu'apporte ici une toute récente trouvaille. Dans une lettre adressée au célèbre géologue E. Suess, Imm. Friedlaender signale l'existence à Maio, l'une des îles du Cap Vert, de dépôts jurassiques ou infracrétacés avec débris d'*Aptychus* [10].

Nous pouvons donc dire, avec P. Termier, que « géologiquement

1. P. Termier, *L'Atlantide*, p. 12.
2. Buffon, *Théorie de la Terre*, II, art. ix.
3. Comme F. Alonso Espinosa, dans son Histoire de l'apparition et des miracles de l'image de Notre-Dame de Candélaria, 1630.
4. L. Gentil, *Sur la structure du Haut Atlas marocain*, ouvr. cité, p. 487; — *Les mouvements tertiaires dans le Haut Atlas marocain* (*C. r. Ac. Sc.*, CL, 1910, p. 1465-1468); — *Le Maroc physique*, ouvr. cité, p. 117-118.
5. J. Cottreau et P. Lemoine, *Sur la présence du Crétacé aux îles Canaries* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., X, 1910, p. 267 et suiv.); voir *XXe Bibliographie géographique 1910*, n° 813.
6. L. von Buch, *Physikalische Beschreibung der Kanarischen Inseln*, Berlin, 1825, p. 291.
7. E. Suess, *La Face de la Terre* (*Das Antlitz der Erde*), Trad... sous la direction de Emm. de Margerie, II, 1900, p. 215.
8. C. Gagel, *Ueber das Grundgebirge von La Palma* (*Monatsber. d. Deutschen Geol. Ges.*, LX, 1908, n° 2, p. 25-31, 1 pl.). — Voir aussi *XVIIIe Bibliographie géographique 1908*, n° 790.
9. C. Doelter, *Die Vulkane der Cap Verden und ihre Produkte*, Graz, 1882, in-8.
10. Imm. Friedlaender [Lettre adressée au professeur E. Suess, le 4 octobre 1912 (*Sitzungsber. k. Ak. Wiss. Wien, Math.-nat. Klasse*, 1912, p. 353-354).

parlant, l'histoire platonicienne de l'Atlantide est extrêmement vraisemblable »[1].

Ainsi les arguments géologiques s'accordent parfaitement avec ceux tirés de la zoologie et de la botanique. Un accord aussi complet, « établi sur des arguments si différents », ne permet plus de mettre en doute l'existence d'une terre qui, jusqu'à une époque très voisine de la nôtre, émergeait de l'Atlantique en face des Colonnes d'Hercule. Bien entendu, il ne saurait être question de dresser la carte exacte du continent disparu : une telle entreprise restera toujours quelque peu chimérique. On ne peut songer non plus à dater, avec une rigoureuse précision, les diverses phases de l'effondrement de l'Atlantide[2]. Mais on peut, du moins, apporter cette certitude : qu'un grand continent a jadis existé au milieu de l'Atlantique là même où Platon situe son Atlantide; que les Açores, Madère, les Canaries, l'archipel du Cap Vert en sont les derniers vestiges; enfin que les ultimes secousses de l'effroyable cataclysme qui fit disparaître sous les eaux une terre aussi considérable sont assez rapprochées de nous pour que l'homme en ait conservé la tradition orale, tradition que les écrivains grecs nous ont fidèlement transmise, à peine affaiblie par l'empreinte du temps.

Louis Germain.

1. P. Termier, art. cité, p. 17.
2. Dans son beau livre, *Le Maroc physique*, Louis Gentil consacre un intéressant chapitre à l'Atlantide dans lequel il expose les arguments que j'ai indiqués dans ma *Note sur l'Atlantide* (citée plus haut). La seule différence qui nous sépare est une question de date, L. Gentil ne croyant pas que l'on puisse, actuellement du moins, fixer l'époque de l'effondrement du continent disparu.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LES RELATIONS DE LA FRANCE DU NORD AVEC L'AMÉRIQUE

ESQUISSE DE GÉOGRAPHIE COMMERCIALE[1]

Entre la France du Nord, simple fragment de la vieille Europe manufacturière, et l'Amérique, continent immense qui depuis les grandes industries de la Nouvelle-Angleterre jusqu'aux pâturages des Pampas nous présente des types si divers d'économie humaine, il s'est noué un faisceau de relations commerciales, l'un des plus riches de notre patrimoine national et aussi l'un des plus représentatifs de l'expansion européenne vers les grands pays de colonisation blanche. On voit s'y développer cette multitude, cette variété, cette complexité d'échanges que sollicitent les aptitudes économiques de contrées si différentes par leurs productions et si éloignées les unes des autres par leur degré d'évolution : vers la France du Nord s'acheminent les cargaisons de textiles, d'engrais, de combustibles, de céréales, de minerais, expédiés par des pays neufs à production colossale ; vers l'Amérique, au contraire, s'expédient les produits innombrables d'une main-d'œuvre très spécialisée, souvent même délicate et raffinée ; d'un côté, des masses de produits bruts, de l'autre, une véritable « pacotille » ; en un mot, deux types extrêmes de production, images de deux types de civilisation blanche.

L'organisation commerciale qui donne le branle à cet intense

1. Cet article sera complété par un autre qui doit paraitre dans la revue du Comité France-Amérique. Nos sources d'information proviennent essentiellement d'une enquête faite dans la région du Nord auprès des commerçants, des industriels et des amis les mieux préparés à nous renseigner; nous leur en témoignons ici notre profonde reconnaissance. A ces sources orales ou fournies par correspondance, nous devons ajouter : la *Situation commerciale et industrielle* des différentes Chambres de Commerce du Nord ; le *Bulletin commercial et industriel de Roubaix* ; un rapport manuscrit fort intéressant de Mr R. Hecker, ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées à Dunkerque (Service Maritime, 14 juin 1910), sur la « Répartition entre les ports de Dunkerque et d'Anvers des courants commerciaux du Nord et de l'Est de la France », rapport que nous a obligeamment communiqué Mr Baron, bibliothécaire de la Chambre de Commerce de Dunkerque ; enfin la belle publication : *Lille et la Région du Nord en 1909*, faite à l'occasion du 38e Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences (voir *XIXe Bibliographie géographique 1909*, n° 292).

mouvement de produits reflète les conditions économiques de cette Europe occidentale où tant d'intérêts similaires, concurrents ou ennemis, se sont concentrés sur un si petit espace. Pour la vente et pour l'achat des produits, il s'est créé une étonnante spécialisation du travail, une minutieuse différenciation. La répartition des centres d'achat et de vente n'est pas celle que suggère la répartition des centres producteurs de matières premières ou la répartition des centres manufacturiers. Le marché de certaines marchandises américaines qui entrent dans la France du Nord se trouve à Londres, à Anvers, au Havre ou à Bordeaux. Le marché de certains produits de la France du Nord destinés à l'Amérique se trouve à Paris ou à Londres. Même lorsque, comme à Roubaix et à Calais, la vente d'un tissu s'effectue dans la même ville que la fabrication, il existe une division du travail entre des maisons de négoce et des maisons de fabrique. De plus, phénomène commun à toute cette Europe occidentale qui constitue pratiquement une même cité commerciale, le négoce se trouve exercé souvent par des étrangers formant, auprès des fabriques nationales, des colonies capitalistes détachées de leur centre originel, Angleterre, Allemagne, Belgique, ou même Amérique.

Pour les transports entre la France du Nord et l'Amérique, on observe le même phénomène de « décentrement » que pour le négoce. Ce n'est pas uniquement par les ports de la France du Nord que s'exportent les produits à destination d'Amérique ou que pénètrent en France les produits américains. A côté de Dunkerque et de Calais, qui sont par leur position les ports régionaux, il en est d'autres, comme Anvers et le Havre, et même comme Bordeaux, Londres et Hambourg, qui recherchent la clientèle de la France du Nord ; pour les énormes distances qui séparent de l'Amérique les parages du Pas de Calais, une différence de quelques dizaines de lieues compte peu ; seuls des avantages dans la facilité du trafic peuvent donner la supériorité à une route sur l'autre.

Nous devons donc envisager la France du Nord dans son milieu européen, dans cette agglomération manufacturière, commerciale et maritime dont chaque groupe vit des mêmes relations générales. Si chacun de ces groupes emprunte au sol local des conditions d'existence, il doit aussi, pour se développer, s'adapter à des conditions internationales ; faute de concevoir ces relations, on ne saurait comprendre les rapports particuliers de notre France du Nord avec l'Amérique, réservoir de matières premières et débouché de produits manufacturés.

I. — LES ÉCHANGES.

Ce que la France du Nord demande avant tout à l'Amérique du Sud et particulièrement aux pays de la Plata, c'est la laine, matière

première de la grande industrie de Roubaix et de Tourcoing. De l'Uruguay et de l'Argentine, surtout des marchés de Buenos Aires, de Montevideo et de Bahia Blanca, le Nord reçut en 1910 par Dunkerque 68 500 t. de laines en masse; il est le plus gros client de l'Argentine; des laines de Punta Arenas commencent même à venir à Tourcoing. On observe dans cette importation de laines argentines des fluctuations qui dépendent des vicissitudes de la fabrication : comme elles proviennent de moutons croisés, un changement dans la mode peut attirer la faveur vers les étoffes tissées avec les laines plus fines d'Australie. D'autres produits de l'élevage ont suivi la laine sur le chemin de la France : avant nos tarifs douaniers, Calais et Dunkerque recevaient beaucoup de moutons argentins; aujourd'hui, de grosses quantités de cornes et d'os, achetées par des maisons de Tourcoing, s'en vont alimenter les boutonneries de l'Oise; de même, des suifs pour les stéarineries d'Arras, des peaux brutes pour les tanneries et les corroieries des régions de Lille et de Roubaix. A côté des produits de l'élevage figurent des produits de la culture : le froment pour les minoteries du Nord et même de l'Est, l'avoine pour les chevaux des ports et des grandes villes, les graines de lin pour les huileries de Dunkerque et d'Arras, le maïs, qu'on substitue beaucoup à l'avoine pour l'alimentation et l'engraissement du bétail et dont les hauts prix de l'alcool ont développé l'emploi dans les distilleries; en un mot, les échanges d'un pays d'agriculture extensive et de faible densité de population avec un pays de manufactures, de culture intensive et de peuplement dense.

Les besoins d'une agriculture perfectionnée ont créé vers la France du Nord un fort courant d'importation pour le nitrate de soude du Chili : en 1910, Dunkerque recevait 244 500 t. de nitrate, qui se sont répandues à travers la région du Nord jusqu'en Champagne et en Bourgogne. Gros consommateur de nitrate, le Nord en fut longtemps le marchand pour toute la France, mais Nantes et La Pallice sont devenus des ports distributeurs de nitrate pour le Centre; Dunkerque reçut en 1902, 86 p. 100, en 1908, 70 p. 100 seulement des nitrates importés en France. Des minerais américains arrivent à nos usines métallurgiques : du cuivre du Chili, indirectement il est vrai et pas par Dunkerque, mais surtout du minerai de manganèse expédié par le Brésil à destination du Nord et de l'Est; cette matière lourde constitue, pour les navires qui apportent les grains et les laines, des fonds de chargement, une sorte de lest.

Dans le développement de sa colonisation, l'Amérique du Sud en est encore au stade agricole, à la simple exploitation du sol. Pour une région industrielle, elle forme un débouché immense, ouvert sans doute pour de longues années encore. A la faveur de ses achats de matières premières, la France du Nord a pu s'y créer un impor-

tant marché pour ses produits manufacturés : on peut dire qu'ils paraissent dans tous les ports de l'Amérique du Sud, Pernambouc, Bahia, Rio de Janeiro, Montevideo, Rosario, Buenos Aires, Valparaiso, Antofagasta, Iquique, Arica, Mollendo-Arequipa, Callao-Lima, Guayaquil. Mais la densité de nos relations n'est pas la même sur tous les points de ce littoral immense; elle dépend de facteurs économiques et géographiques qui sont différents pour les pays du Pacifique, pour le Brésil et pour les pays de la Plata.

Avec le Chili, le Pérou, la Bolivie et l'Équateur, la France du Nord fait peu d'affaires : elle leur vend surtout les articles de Roubaix-Tourcoing, beaux lainages, mousseline de laine, tissus de coton, fil à coudre, tapis, étoffes d'ameublement; ce qui entrave les relations, c'est la distance et surtout l'absence de communications régulières. Au Brésil, l'évolution économique progresse, et le pays entre déjà dans la phase industrielle. Il y a quatre ans seulement, le Brésil achetait à Roubaix-Tourcoing, pour de gros chiffres, de belle draperie, des serges, des mousselines de laine, des draperies haute fantaisie. Maintenant il commence à se fermer parce que des tissages nationaux se sont fondés : Rio de Janeiro et São Paolo fabriquent des draperies pour hommes; la France du Nord vend au Brésil beaucoup moins de tissus pour la consommation que de filés de laine et de coton pour l'alimentation des tissages; ces produits français dominent actuellement sur les marchés brésiliens.

Le centre le plus vivant d'affaires se trouve dans les États de la Plata; c'est avec Buenos Aires, Rosario et Montevideo que la France du Nord entretient ses relations les plus précieuses. Ces pays sans industries, qui se peuplent et se colonisent encore et qui manquent de certains outils essentiels de l'économie moderne, attendent de la vieille Europe une partie de leur consommation; ils reçoivent de la France du Nord tout ce qu'une contrée jeune, tournée vers la terre, peut demander à une contrée avancée, pourvue des grandes industries de transformation. Les pays de la Plata importent non seulement les articles de luxe désirés par une société qui s'enrichit : tissus de laine, étoffes légères, étoffes de prix, étoffes d'ameublement de Roubaix-Tourcoing, toiles de Lille pour robes de femmes, dentelles et tulles de Calais et de Caudry, mais encore les produits ouvrés les plus simples nécessaires à leurs transports, à leurs constructions et même à leur alimentation : fers et aciers de Denain et de l'Est, rails et traverses de Fives et de Blanc-Misseron, vis, pitons, boulons et écrous des Ardennes, ressorts, ferronnerie, bouclerie de Maubeuge, ciments du Boulonnais, carreaux et pavés céramiques de Landrecies, marbres de Feignies, glaces, verres à vitres, dalles en verre de Jeumont, meules à aiguiser de La Ferté-sous-Jouarre, huiles de Dunkerque, chicorée de Cambrai, sans parler des mille produits de

France qui s'en vont par le Nord, tels que sucre des raffineries parisiennes, boissellerie et brosserie de Normandie, vins de Champagne.

Les relations avec la Plata ne se bornent pas à des échanges de produits. Dans ces pays latins, l'influence française pénètre plus profondément, plus personnellement; par ses capitaux et par ses hommes, la France du Nord contribue à la mise en valeur de l'Argentine. Des négociants de Roubaix, de Tourcoing et de Lille y ont fondé un commerce de capitaux; les uns s'intéressent à des banques qui prêtent sur hypothèque aux propriétaires argentins; les autres ou les mêmes, par leur intime connaissance du pays, mettent en relations directes les prêteurs français et les emprunteurs argentins. Ces capitaux, évalués à quelque 70 millions de fr., ont collaboré à l'évolution économique du pays, à la transformation des pâtures à bœufs en pâtures à moutons, et de celles-ci en luzernières et en terres arables. De nombreux Français du Nord, quelques Lillois et Dunkerquois, mais surtout des Roubaisiens et des Tourquennois sont devenus, dans la région de Buenos Aires et même de Bahia Blanca, propriétaires de grands domaines, d' « estancias ». Il est malaisé, on le comprend, d'établir une statistique de cette colonisation française; mais on peut affirmer qu'elle s'étend à de grandes surfaces et s'applique à de gros capitaux. La colonisation directe est même un fait assez fréquent : on cite des exploitations dirigées par des Flamands établis depuis longtemps en Argentine, et certaines grandes familles du Nord divisées en deux groupes que sépare l'Atlantique. Ces attaches de la France du Nord avec l'Argentine fournissent un type original de la colonisation française en terre étrangère; pour un pays qui se dépeuple, elle ne s'impose pas par la masse des émigrants; elle ne donne pas de force vivante et il semble qu'elle répugne à en donner, puisque vers 1885-1890 on n'a pu faire aboutir une tentative pour envoyer en Argentine des paysans de la Flandre Maritime, de Bailleul et d'Hazebrouck. Elle réussit par l'emploi de la force financière et par l'habile direction des entreprises.

Le type économique réalisé dans l'Amérique du Nord diffère de celui de l'Amérique du Sud. A côté de régions qui se colonisent encore, elle en présente d'autres qui vivent de la grande industrie. Il ne se trouve plus là, comme dans la Plata, de contrées capables d'absorber notre production manufacturière sous toutes ses formes; les usines américaines fournissent à la consommation nationale les objets essentiels; seuls pénètrent les articles d'une main-d'œuvre experte et raffinée que le Nouveau Monde ne sait pas encore fabriquer. D'autre part, ce grand pays, si différent de l'Amérique du Sud par son évolution industrielle, lui ressemble pourtant par la masse des produits bruts qu'il ne peut consommer et qu'il envoie à l'Europe. Aussi la France

du Nord reçoit de l'Amérique du Nord des matières premières. Elle consomme du coton américain, qu'elle achète soit sur les lieux de production aux États-Unis, soit sur les marchés du Havre et de Liverpool; dans la région de Lille, où la filature fabrique des numéros très fins, on emploie moins de coton américain que de coton égyptien; en 1911, on y comptait 1 141 000 broches, dont un quart seulement employaient du coton américain; par contre, Roubaix et Tourcoing filent des numéros plus gros dans lesquels il entre plus de coton américain et indien; la plus grande partie du coton brut arrivant à Tourcoing vient d'Amérique. Saint-Quentin achète aussi chaque année une dizaine de millions de francs de coton américain. Il existe, en outre, dans la région du Nord, quatre ou cinq maisons qui achètent de la laine aux États-Unis et au Canada. De Tampa et de Pensacola arrivent à Dunkerque de gros chargements de phosphates pour les usines de Lille, Chauny, Auby, Artres, Hautmont, Trith-Saint-Léger (30 000 t. en 1910); mais la concurrence de la Tunisie tend à réduire beaucoup l'importation des phosphates américains. Des États-Unis il nous vient aussi des pétroles bruts, des cuirs et des bois de pitchpin destinés à la fabrication des boiseries, des meubles et des mâts de péniche.

Mais, depuis longtemps déjà, nous voyons figurer parmi les expéditions américaines des produits manufacturés : des huiles de coton, qui forment avec les huiles d'arachides une matière première de la margarine, des machines-outils, des chaussures, des instruments aratoires. L'industrie des États-Unis, qui possède son marché national, vient jusque chez nous nous disputer le nôtre; elle pratique même certaines formes d'expansion qui révèlent sa puissance : en 1909, il s'est fondé à Croix-Wasquehal une fabrique américaine de machines agricoles; à l'abri des frontières, elle échappe aux tarifs protectionnistes et s'approvisionne en main-d'œuvre dans ce milieu ouvrier : à côté de cet établissement, une fonderie sera construite.

Aussi, c'est avant tout pour ce qu'elle a conservé d'inimitable, pour ses fins tissus, que la France du Nord garde la clientèle de l'Amérique du Nord : on estime à près de 40 millions de fr. la valeur des étoffes que le seul département du Nord vend aux États-Unis.

La fabrique de Roubaix-Tourcoing a beaucoup souffert de l'essor de l'industrie lainière des États-Unis, ainsi que des tarifs Mac Kinley et Dingley qui la protègent. Cette industrie employait 615 millions de fr. en matières premières en 1880, 1 366 en 1909; ce développement de la fabrication coïncidait avec une évolution vers les qualités supérieures, vers les tissus en laine peignée pour habillement d'hommes et vers les tissus riches pour robes de femmes. En 1880-1885, on estimait à 150-200 millions la valeur des tissus pour robes annuellement exportés de France aux États-Unis, et à 100 millions environ

la part de la région du Nord. Actuellement, le chiffre est tombé à 10 millions environ pour toute la France, représentés surtout par les produits de Roubaix, ses genres fins et légers, tels que le voile, l'éolienne, la crépeline, le taffetas, et aussi ses beaux tissus d'ameublement. Avec le Canada, les relations de Roubaix semblent progresser; mais les étoffes lourdes et communes ne sauraient résister à la concurrence des étoffes anglaises, soutenue encore par des droits de douane. Les articles légers, de goût français, se vendent bien à Québec, Montréal et Toronto; malheureusement, ils perdent souvent leur nationalité, parce qu'ils passent par l'Angleterre et en sortent avec étiquette anglaise, afin d'entrer dans le Canada à tarif réduit.

Contrairement à leurs voisines de Roubaix-Tourcoing, les industries textiles du rayon de Lille font peu d'affaires avec l'Amérique du Nord. Armentières expédie aux États-Unis un peu de linge damassé. Lille vendit en 1910 sur la place de New York près de 3 millions de fr. de toile à robes; mais l'article souffre des fantaisies de la mode et vit toujours entre deux crises. A la vérité, la fabrique lilloise est un grand atelier de filature dont les clients se trouvent à Calais, Caudry, Saint-Quentin, Tarare, Roanne, Lyon, et c'est par là que passent ses produits lorsque leur destination dernière doit être l'Amérique. Dans le rayon de Saint-Quentin, des spécialités, demeurées jusqu'ici inimitables, s'exportent aux États-Unis : à ces piqués, plumetis, fantaisies en blanc et en couleurs, il faut joindre certaines dentelles et tresses, et surtout les tissus fantaisie en soie fabriqués à Bohain.

On peut dire que, à Calais, cité du tulle et de la dentelle, l'industrie dépend du marché des États-Unis. Malgré ses crises et ses déboires, elle représente par ses tissus ce qu'il y a de plus personnel, de plus subtil, de plus artistique dans la production de la France du Nord : mais c'est une richesse délicate et fuyante, difficile à défendre contre la mode et le plagiat, soumise à des alternatives de prospérité inouïe et de stagnation profonde. Un pays de grosses fortunes comme les États-Unis devait être pour Calais un précieux client; en 1876, dix fabricants représentaient déjà la fabrique calaisienne à l'Exposition Universelle de Philadelphie; la vente connut alors un véritable âge d'or. Mais, pour les tulles comme pour les étoffes de laine, les États-Unis se mesurent victorieusement avec nos articles communs : rien que dans le début de 1909, ils établirent plus de 150 métiers; ces usines de la Nouvelle-Angleterre se fondent d'un coup avec les derniers perfectionnements, avec des métiers européens, avec des ouvriers, des dessinateurs et même des directeurs embauchés à Nottingham ou à Calais. Sur ce marché menacé où se rencontre aussi la concurrence de Lyon, de Nottingham, de Glasgow, de Saint-Gall et de Plauen, l'industrie calaisienne tient pourtant encore une place de choix. En 1909, sur une production totale de 90 à 95 millions de fr. de

tulles et de dentelles, Calais en a exporté 74, dont 33 vers l'Amérique. La même année, il est parti du port de Calais, à destination des États-Unis, 515 000 kgr. de dentelles de coton, 117 500 de tulles unis coton, 127 200 de dentelles de soie. Ces chiffres ne représentent pas toute la vente de Calais : ils se rapportent aux marchandises parties par mer et ne contiennent pas celles qui ont pris le chemin de fer vers le Havre et Paris. L'année 1910 marque une diminution sur 1909.

Les relations de la France du Nord avec l'Amérique du Nord ne se bornent pas à des échanges de produits : de l'Est vers l'Ouest, on observe un courant d'hommes, de capitaux, d'initiatives, d'inventions techniques. Il n'existe pas, de la France du Nord vers l'Amérique, d'émigration de groupes humains. Lorsque récemment les États-Unis commencèrent à créer leurs grands tissages, quelques ouvriers de Saint-Quentin se laissèrent tenter par l'appât des gros salaires, mais presque tous revinrent : l'ouvrier français du Nord, habitué à la vie large, ne peut concurrencer, dans ces pays de vie chère, la main-d'œuvre des Allemands, des Italiens et des Irlandais; de même, quelques ouvriers de Roubaix et de Lille, chassés par le chômage, émigrèrent, il y a quelques années, à Detroit, mais leur colonie ne prospéra point; enfin, à l'époque toute récente encore où des tissages roubaisiens s'établirent dans la Nouvelle-Angleterre, beaucoup d'ouvriers de Roubaix s'y embauchèrent, mais le mouvement a presque entièrement cessé : l'homme du Nord reste un déraciné en terre étrangère; il regrette ses habitudes, le jeu de boules, l'estaminet, le tir à l'arc; dépaysé, il ne tarde pas à revenir, et les industriels américains qui l'employaient le remplacent par des ouvriers formés sur place.

L'action de notre pays ne s'exerce donc pas dans le milieu américain par des colonies d'émigrants, mais par des influences plus réfléchies et peut-être aussi profondes. De même que jadis ces ouvriers flamands qui apportèrent en Angleterre les procédés perfectionnés du tissage de la laine, ce sont des ouvriers français que les industriels américains recherchent comme instructeurs de leur main-d'œuvre : tout récemment, une grande usine américaine de teinture et de finissage se fondait sur un modèle calaisien; cette pratique de la copie et du débauchage s'élève parfois aux proportions de la razzia; mais il s'en dégage un fait d'ordre plus général, qui est l'expansion de l'intelligence française. Une autre forme d'influence française peut s'observer, mais difficile à mesurer exactement : ce sont les placements de capitaux dans les exploitations agricoles, minières et forestières du Canada : ces opérations attirent surtout l'attention des Lillois.

Mais l'expansion économique du Nord a réalisé d'autres entreprises. Les fabricants de Roubaix-Tourcoing, voyant diminuer chaque jour leurs exportations de tissus vers les États-Unis, se décidèrent à tourner les obstacles douaniers : ils montèrent des usines sur le sol

américain. Cette colonisation industrielle est une véritable exportation de capitaux, d'intelligence et de technique; elle emploie des contremaîtres et des directeurs français. A Woonsocket (R. I.), trois maisons de Roubaix-Tourcoing ont créé des peignages-filatures. Trois autres se sont associées pour fonder à Frankford (Philadelphie) un tissage et une teinturerie; ce tissage reçoit de Roubaix les collections et les idées de nouveautés; comme la saison américaine retarde sur la nôtre, on a le temps de les adapter au goût local et de produire la « nouveauté parisienne » au moment même où elle « sort » à Paris. Toutes ces affaires flamandes en Nouvelle-Angleterre connurent des débuts difficiles, parce qu'elles arrivaient en pleine crise économique et parce qu'elles n'avaient pas encore inspiré confiance à la clientèle: mais elles prospèrent aujourd'hui. Issues de ce milieu roubaisien si riche d'initiatives et si souple, elles sont le type d'une forme de colonisation très raffinée : implantation d'une industrie supérieure par ses procédés, ses capitaux et ses traditions dans un pays plus jeune; adaptation de cette industrie aux conditions d'un nouveau milieu.

II. — LE NÉGOCE

Entre la France et l'Amérique, entre l'Amérique et la France, entre chaque centre de production et chaque centre de consommation, les opérations d'échanges ne s'effectuent pas toutes directement. Entre ces deux pôles d'où partent et où aboutissent les courants de marchandises, s'interposent souvent d'autres centres, d'autres organes qui se chargent de la vente ou de l'achat, et par où producteurs et consommateurs entrent en relation; de leur répartition, de leur outillage, de leur organisation, de leur proximité, les industries dépendent tour à tour pour la commodité de leurs approvisionnements et pour l'accès de leurs débouchés. Il arrive aussi que ces organes de vente ou d'achat, ces maisons de négoce se localisent aux lieux mêmes de production ou de consommation; mais, en vertu de la division nécessaire du travail, elles se confondent rarement avec les entreprises de production. La répartition de ces négoces et de ces marchés reflète d'une manière curieuse les conditions économiques de l'Europe occidentale où s'accumulent tant d'industries, où fourmillent tant d'entreprises, où s'entre-croisent tant de routes.

Le commerce de la laine consommée dans le Nord de la France se concentre presque tout entier à Roubaix et particulièrement à Tourcoing, qui est le grand centre français des affaires de laine. Jusque vers 1865, les laines arrivaient par l'intermédiaire du marché de Londres; la Plata n'était pas encore au premier plan des producteurs. Tandis que devant même la production grandissante de l'Amérique du Sud, Londres demeurait presque exclusivement l'entrepôt des

laines coloniales, le négoce de Roubaix-Tourcoing ne tardait pas à s'adresser à l'Argentine : vers 1867, il effectuait les premières importations directes de la Plata; en 1875, se fondait à Buenos Aires le premier comptoir roubaisien pour l'achat des laines; bientôt même, se libérant entièrement, des négociants allaient s'approvisionner directement en Australie. Il existe maintenant à Buenos Aires, à Montevideo, à Bahia Blanca, toute une colonie de Tourquennois et de Roubaisiens occupés à l'achat des laines. Ce commerce constitue toute une face de l'activité des deux villes; pour lui on fondait à Tourcoing des Magasins Généraux et des ventes publiques périodiques; pour lui s'instituait, en octobre 1888, un marché à terme sur laines peignées, dont les opérations portèrent, en 1906, sur 35 190 000 kgr.; en 1910, sur 33 150 000; en 1911, sur 34 520 000.

Ce commerce provoque, en outre, un mouvement constant de personnes entre la France du Nord et la Plata. Au mois d'octobre, époque de la tonte, des commerçants argentins, des racoleurs, parcourent les campagnes pour acheter la laine des estancias. Ces laines sont amenées sur les marchés de Buenos Aires, de Montevideo et de Bahia Blanca, où se présentent les acheteurs français; quelques-uns, assez rares, procèdent pourtant par achats directs chez le producteur. Cette classe d'acheteurs est vraiment la cheville ouvrière du négoce; pour apprécier les différentes qualités de laine, il leur faut un doigté, un flair que seules de longues années d'apprentissage comme trieurs en fabrique et de réelles qualités personnelles peuvent leur donner; souvent la fortune de leur maison repose sur eux; tous les deux ou trois ans, ils reviennent à Roubaix et, par leurs dépenses, contribuent à l'impression de vie large que laisse la jeune et riche cité. Roubaix possède la plus grosse maison de laines d'Europe, forte de capitaux énormes, achetant au comptant et revendant à terme avec un fort intérêt commercial.

Les laines entrent en France par Dunkerque, dont la fortune se trouve ainsi étroitement liée avec nos centres textiles du Nord; de Dunkerque elles gagnent Roubaix-Tourcoing par chemin de fer, voie rapide qui permet à ce précieux capital de ne point perdre son temps en route. Ainsi notre grand centre lainier s'est rendu maître du marché des laines qu'il consomme; à sa maîtrise il associe le port de la région; cette domination demeure presque sans partage, car Londres ne figure plus que par des poids peu importants dans l'approvisionnement de Roubaix-Tourcoing. Jusqu'à une date récente, les laines de Punta Arenas prenaient le chemin de la Tamise; des maisons de Roubaix-Tourcoing viennent de créer une agence dans ce port lointain. Le commerce et la manufacture des laines qui représentent la vie de ces deux cités les orientent même vers d'autres formes d'activité où se révèle tout leur esprit commercial. Comme ce

commerce ne dure que quatre mois et qu'il souffre parfois des fluctuations des cours, des maisons de Roubaix lui ont trouvé des compléments ou des contrepoids. Profitant de leur connaissance de l'Argentine, certains commerçants de Roubaix sont devenus négociants à l'exportation pour d'autres marchandises : ils représentent par exemple des maisons de vins de Champagne, de Cognac, d'automobiles, de conserves alimentaires. Ainsi s'enrichit encore le patrimoine commercial de cette agglomération née des affaires et dont le travail industriel a fait un centre de négoce.

Si le marché des laines a pu se fixer à Roubaix-Tourcoing, il n'en est de même pour aucune des autres marchandises qui pénètrent dans notre région du Nord. Au Chili, le commerce du nitrate appartient à des Allemands et à des Anglais, et nous faisons nos commandes de nitrate par l'intermédiaire des maisons de Liverpool et de Hambourg; depuis peu d'années seulement, une maison de Bordeaux prend place à côté d'elles. Le négoce du nitrate échappe ainsi entièrement à la France du Nord, qui en consomme tant; Dunkerque n'a pas su, comme Bordeaux, le retenir et le fixer.

A Dunkerque, la fonction de transport n'a pas créé la fonction de négoce. La fortune de ce port de commerce situé sur la frontière ne date pas de loin; il n'a ni l'expérience, ni les réserves de ports d'armement plus anciens tels que le Havre, Bordeaux ou Marseille. Ses capitaux, produits de la grande culture et de la grande industrie, répugnent aux opérations de longue portée, de longue distance; ils ne possèdent pas l'esprit d'entreprise, fruit d'une tradition de commerce maritime et si bien défini par l'ancienne expression anglaise de « Merchants Adventurers ». Trop proche de ses attaches terriennes, Dunkerque n'est point devenu, comme Anvers ou le Havre, un point de concentration et de distribution de marchandises, un marché, un entrepôt; il n'est qu'une gare de passage, un lieu de transit; il ne possède pas vraiment de commerçants, de négociants, mais des transitaires, des commissionnaires, des mandataires. Les marchandises débarquées n'appartiennent pas aux maisons de la place; celles-ci se chargent seulement d'aider les destinataires, c'est-à-dire les acheteurs et les marchands en gros de l'intérieur, par des avances d'argent faites sur les connaissements; c'est plutôt un rôle de banquiers que de négociants. Non loin d'Anvers où fonctionnent des marchés pour les céréales, pour les graines, pour les laines, pour les caoutchoucs, Dunkerque n'est pas une place de commerce, mais un bureau de gare et un guichet de banque.

Pour les affaires d'exportation de notre grande région textile, le négoce demeure presque toujours indépendant de tout négoce à l'importation. Tantôt il fonctionne auprès des fabriques, centralise leurs productions, rapproche les genres et les variétés et forme une collec-

tion où les acheteurs peuvent choisir : une bonne partie des tissus de Roubaix et de Calais entrent ainsi dans le commerce par l'intermédiaire de maisons de Roubaix et de Calais. Tantôt il fonctionne à Paris, métropole de la mode, rendez-vous des acheteurs du monde entier : ainsi se concentrent à Paris des tissus de Saint-Quentin, Bohain, Caudry, Roubaix, Lille, Calais. Tantôt enfin, cas plus rare, le négoce se transporte, par l'effort de certains fabricants eux-mêmes, sur les lieux de consommation, sur les rives de l'Hudson ou de la Plata. Pour un même centre de production, l'organisation du négoce change souvent avec le terrain de vente : tels tissus qui se vendent aux États-Unis par une maison de Roubaix passent, s'il sont destinés à l'Amérique du Sud, par les maisons de Paris.

A Calais et à Roubaix, beaucoup de maisons de commerce fonctionnent aux portes mêmes des usines. Mais souvent commerçants et industriels n'appartiennent pas au même monde. Les industriels se recrutent sur place, dans les familles locales de souche française. Les commerçants sortent de ces milieux étrangers, anglais, allemands, belges et même américains, où la longue pratique des relations internationales a créé comme un sens plus aigu et plus subtil des affaires; il semble que, en France, partout où un élément étranger n'est pas venu modifier en ce sens le tempérament national, l'esprit commercial montre moins d'initiative et de largeur. N'est-ce pas un peu l'histoire du Havre, de Reims et de Marseille, comme aussi l'histoire de ces grandes places de commerce des bords de la mer du Nord depuis l'époque ancienne de la Hanse?

Cette colonie de négociants étrangers joue à Calais un rôle beaucoup plus important qu'à Roubaix. Pour les États-Unis, la presque totalité des affaires de Calais se traite par l'intermédiaire de maisons sises à Calais, toutes anglaises ou allemandes, en général israélites, souvent filiales de maisons de Nottingham; il n'existe à Calais aucune importante maison de commission française. Ce sont ces maisons étrangères qui contrôlent presque tout le commerce des tissus de Calais; la marchandise une fois sortie de la fabrique, le manufacturier peut ignorer sa destination, sa carrière, ses acheteurs; il s'en remet au négociant. Celui-ci domine même parfois la production par le rôle de banquier qu'il assume vis-à-vis d'elle. Il existe toutefois à Calais deux autres modes de vente pour les dentelles et les tulles : certains gros importateurs d'Amérique, s'affranchissant de l'intermédiaire de la commission, possèdent à Calais un bureau d'achat en leur propre nom; de même, certains grands magasins d'Amérique qui vendent beaucoup peuvent entretenir, tel le Marshall Field de Chicago, une maison d'achat particulière à Calais. Mais, dans l'ensemble, c'est le commerce de commission, parce qu'il réalise une division du travail, qui domine les relations de Calais avec les États-Unis. En ce qui

concerne les pays autres que les États-Unis, le commerce des tissus calaisiens ne se concentre pas exclusivement à Calais : outre les maisons de commission locales, d'autres situées à Londres et à Paris se partagent les affaires pour le Canada et le Mexique; d'autres, établies à Paris, Londres et Nottingham, s'occupent de l'Amérique du Sud; on cite même des maisons de Berlin et de Hambourg qui achètent à Calais des dentelles pour le compte de leurs clients américains.

A Roubaix, le même esprit commercial qui créa le marché des laines a fondé de puissantes maisons de commerce soutenues non seulement par les capitaux d'une colonie étrangère, mais, avant tout, par les capitaux indigènes. Ce négoce roubaisien ne s'occupe pas uniquement de la vente des produits roubaisiens, mais il draine dans la région tout ce qui est tissu pour l'expédier en Amérique. Certaines maisons fournissent l'Amérique du Sud; certaines autres, les États-Unis; l'une d'elles réunit, à destination de New York et de Chicago, lainages unis et fantaisie, lainages pour robes de Roubaix, de Tourcoing, de Fourmies et de Reims, tissus de haute nouveauté de Saint-Quentin, étoffes d'ameublement de Roubaix et de Tourcoing, toiles d'Armentières et de Cambrai, guipures et dentelles de Calais, de Caudry et de Saint-Quentin, velours de coton de Roubaix et d'Amiens; chaque année, les patrons, accompagnés des principaux chefs de rayon, visitent deux ou trois fois leur clientèle des États-Unis. Pour sauver ce débouché qui se ferme et dont les achats ont en quinze ans diminué des quatre cinquièmes, il faut beaucoup lutter et s'ingénier. En ce qui concerne la vente au Canada, c'est le négoce de Londres qui se charge des tissus de Roubaix et de Tourcoing.

Dans toutes ces relations économiques, Paris prend une place prépondérante, symbole de son rôle capital comme centre d'affaires et comme point de contact entre le monde entier et le reste de la France. Ce rôle est nécessaire dans un milieu industriel qui produit une grande quantité d'articles originaux, aussi nombreux parfois pour une région manufacturière que les usines mêmes de cette région. Sauf quelques grosses fabriques qui produisent tous les genres de tissus, une usine ne peut jamais offrir que quelques articles à l'acheteur. Il faut à cette multitude de fabricants disséminés sur notre territoire une sorte de magasin central, un étalage commun pour les clients qui passent et qui ont peu de temps, une boutique artistiquement et commodément aménagée qui sache présenter les tissus : cet étalage permanent, ce magasin de choix se trouve à Paris et c'est là qu'affluent les commandes et les acheteurs; chez les commissionnaires qui habitent en général les quartiers du Centre, les clients étrangers se renseignent sur les nouveautés, feuillettent les collections et traitent les affaires; dans bien des cas, c'est à Paris que les fabricants font leurs livraisons et presque toujours c'est par Paris

que passent les ordres d'achat. Paris sert ainsi d'intermédiaire pour tout ce que Saint-Quentin et Bohain exportent en Amérique, pour une partie de ce que Roubaix, Calais, Caudry, Armentières et le Cambrésis vendent à l'Amérique du Sud. De grosses maisons argentines ont même à Paris leur propre agence d'achat qui groupe pour elles tous les produits français; il en est de même pour une société canadienne de Grands Magasins qui fournit les principales villes de la Puissance. Le marché de Paris règle donc l'écoulement d'une partie des produits de la France du Nord vers l'Amérique.

Ces maisons et ces centres de commission paraissent être des rouages essentiels, nécessaires à la division du travail : peu de fabriques peuvent affronter seules l'organisation coûteuse d'agences de vente directe à l'étranger; il semble plus normal que l'industriel reste à son usine et qu'une autre intelligence s'occupe des relations commerciales. Le commissionnaire groupe chez lui des échantillons de tous les fabricants de la région où il travaille et de l'article dont il fait sa spécialité; il les soumet au client étranger; il les lui envoie même directement sans attendre qu'il vienne en France; il délègue des voyageurs à l'étranger pour le renseigner et le stimuler; il se porte caution auprès des fabricants du crédit de ce client étranger. Mais il se trouve parfois entraîné à proposer aux acheteurs de préférence les marchandises du fabricant français ou même étranger qui lui accorde la plus grosse commission; il peut ne pas être toujours impartial; on a même pu constater, dit-on, à Calais, que des industriels américains, en quête de procédés à copier, furent aidés par des maisons de commission à qui leur connaissance directe de la place permettait d'observer les nouveautés en fabrication. Aussi l'idée est venue à certains fabricants de vendre directement en Amérique. Roubaix et Tourcoing possèdent déjà des agences en Argentine et particulièrement à Buenos Aires; la fondation récente d'un Comptoir d'Exportation à Roubaix marque un effort nouveau pour organiser cette méthode. Calais songe aussi à transformer ses procédés d'exportation; une ou deux fabriques tentèrent la vente directe à Buenos Aires, sans succès d'ailleurs; pour l'Amérique du Nord, trois essais eurent lieu, l'un vers 1902, l'autre en 1909-1910, le dernier, tout récent, de concert avec des maisons de Lyon. Au début de 1912, une active campagne parmi les fabricants de tulles et de dentelles visait à l'organisation d'une agence collective de vente directe à New York. On peut voir dans ce mouvement d'expansion, né du besoin de lutter contre la concurrence, l'éveil de cet esprit commercial qui semblait jusqu'ici, presque partout dans la France du Nord, sauf à Roubaix et à Tourcoing, si profondément distinct de l'esprit créateur et industriel.

III. — LES TRANSPORTS.

La France du Nord possède vers le dehors une façade maritime avec deux ports, Calais et surtout Dunkerque, dont les communications avec leur arrière-pays industriel et agricole sont assurées par un bon réseau de canaux et de rivières canalisées. Ces ports se trouvent sur le chemin le plus court des produits régionaux à destination d'Amérique et des produits américains à destination de la France du Nord. De fait, Dunkerque fait avec l'Amérique un quart du total de son commerce d'importation (1910) : 223 000 t. venant de l'Argentine (laines, avoine, maïs, graines de lin), 252 000 t. du Chili (nitrate de soude), 75 000 t. des États-Unis (phosphate, pétrole, coton, bois, froment), 19 000 t. du Brésil (manganèse), 13 000 t. de Montevideo. Un cinquième de son commerce d'exportation se dirige vers l'Amérique : 67 000 t. vers l'Argentine, 27 000 t. vers les États-Unis, 15 000 t. vers Brésil, 12 000 t. vers Montevideo. Mais il s'en faut que tous les échanges de la France du Nord et de l'Amérique prennent la route de Dunkerque : le périmètre de rayonnement de Dunkerque rencontre ceux du Havre, d'Anvers, de certains ports anglais et même de Hambourg.

A l'importation, certaines conditions protègent Dunkerque. Par le fait même de sa proximité de la Belgique et de sa position avancée sur une mer riche en ports, il se trouverait fort menacé sans la protection de la frontière ; à l'abri de cette frontière, il profite de la surtaxe d'entrepôt de 3 fr. 60 par 100 kgr. qui frappe les produits d'origine extra-européenne quand ils ont passé par un pays d'Europe ; ni les laines ni les nitrates ne pourraient venir par Anvers sans acquitter cet énorme droit ; par la force des choses, Dunkerque devient, pour la France du Nord, le port naturel d'importation des marchandises provenant des pays extra-européens. Il faut ajouter toutefois que, pour le rayon Lille-Roubaix-Tourcoing, Dunkerque garde l'avantage de la plus courte distance. Pour ces raisons, la concurrence d'Anvers atteint peu les importations de Dunkerque. Par contre, Dunkerque se heurte vers le Sud à la concurrence du Havre, en territoire français : par le Havre arrivent les chargements de bois des îles et surtout les cotons américains destinés au Nord ; les arrivages de coton à Dunkerque ne cessent de décroître parce que le Havre, marché de coton, se relie aux États-Unis par des services directs ; de Lille, de Roubaix, de Saint-Quentin, d'Amiens, de gros achats de coton se font au Havre.

A l'exportation, aucun avantage douanier n'oriente plus le trafic vers Dunkerque. Notre exportation se compose d'une multitude d'objets fabriqués, souvent de grande valeur, qui ne peuvent consti-

tuer à eux seuls la cargaison d'un navire ; ce sont des marchandises qui choisissent leur route parce qu'elles recherchent la rapidité et la régularité et parce qu'elles supportent aisément un surcroît de frais : chaque port rivalise d'ardeur pour les capter. On peut dire que le front d'exportation de nos produits fabriqués à destination de l'Amérique s'étend depuis Hambourg jusqu'à Bordeaux et de chaque côté du Pas de Calais ; les itinéraires varient au gré de toutes les circonstances qui font varier les avantages de fret et de vitesse ; il n'est pas rare de les voir éviter Dunkerque et le Havre au profit de ports français plus éloignés et de ports étrangers.

En ce qui concerne l'Amérique du Sud, Anvers attire une partie des rails, des poutrelles, des essieux, des ressorts, des verreries du Nord et des Ardennes à destination de la Plata. Des tissus de Roubaix-Tourcoing s'expédient à Anvers pour le passage des navires d'une ligne allemande (Roland Linie, de Brême, ou Kosmos, de Hambourg) ; d'autres tissus de Roubaix partent par Hambourg ; des dentelles de Calais s'expédient par le Havre et par Bordeaux ; dans nombre de cas, les envois sont groupés à Londres, où de grandes maisons de commission travaillent pour l'Amérique du Sud. La Pacific Steamship Navigation Cy de Liverpool passe régulièrement à La Pallice, où elle prend les tissus de Roubaix et de Tourcoing pour les ports du Pacifique. Vers l'Argentine et l'Uruguay, en outre des services d'Anvers, on utilise aussi le trajet d'Amsterdam par régime postal : cette combinaison permet le déchargement immédiat des marchandises à Buenos Aires et à Montevideo.

En ce qui concerne l'Amérique du Nord, la concurrence se montre plus âpre encore parce que les lignes qui rattachent chaque rive de l'Atlantique à l'autre sont plus nombreuses. Des tissus de Roubaix pour les États-Unis prennent la route du Havre (30 p. 100) ; les autres passent par Anvers, où la Red Star Line offre des conditions très avantageuses : il existe d'ailleurs à Roubaix une agence belge de transports. Vers le Canada, les envois se font quelquefois par le Havre, mais surtout par Liverpool, où les colis doivent d'abord se rendre par cabotage. De Roubaix-Tourcoing, les colis vont aussi chercher les services de la White Star Line à Southampton par l'intermédiaire de Boulogne : grâce aux groupements énormes de marchandises qu'effectue cette compagnie, elle peut consentir des prix de fret peu élevés. Quant aux expéditions de Calais, elles empruntent surtout la voie anglaise, quelquefois le Havre ou Anvers. Ainsi, de tous les côtés, pénètrent vers la France du Nord des chenaux par où les marchandises échappent à leur débouché régional ; nulle part au monde ne se pressent plus de chemins maritimes, plus d'établissements commerciaux ; nulle part ne s'entre-croisent plus de zones d'influence.

La France du Nord ne communique donc pas avec ses débouchés

américains par le seul intermédiaire de son propre port, mais par celui de plusieurs autres ports français et étrangers; de tous ces concurrents de Dunkerque, le plus redoutable est Anvers, qui, pour des raisons bien connues, dispose d'un arrière-pays beaucoup plus étendu; grâce au drainage opéré sur d'immenses territoires, il s'assure l'arrivée constante de nombreuses marchandises à expédier et, par suite, la possibilité de constituer des cargaisons complètes. A cette possibilité correspond la création d'un grand nombre de lignes régulières à départs fixes et fréquents. Pour les produits manufacturés du Nord de la France, cette question de lignes prime les autres; ils vont naturellement vers les ports les mieux desservis.

Dunkerque n'est actuellement (1912) relié à l'Amérique du Sud que par un service des Chargeurs Réunis, avec départs bimensuels, les 9 et 19. Si cette ligne fait, afin de compléter ses chargements, de nombreuses escales avant d'atteindre l'Amérique du Sud, au Havre, à Pauillac, Vigo, Leixões, Lisbonne, Dakar, elle ne touche en Amérique qu'à Rio de Janeiro, Santos, Buenos Aires, Montevideo. Or, Anvers est relié à l'Amérique du Sud par un plus grand nombre de lignes (Lampolt and Holt, Hansa, Prince, Houston, Lynzan, Cie Royale Belge Argentine, Norddeutscher Lloyd, Hamburg-Amerika, Hamburg-Südamerikanische); beaucoup de ces lignes ne font pas d'escale avant de toucher en Amérique; enfin leurs escales américaines sont beaucoup plus nombreuses (non seulement Buenos Aires, Montevideo, Santos et Rio de Janeiro, mais encore Rio Grande do Sul, Bahia, Pernambouc, Para, Manaos; — Rosario, Bahia Blanca, Punta Arenas, Valparaiso, Iquique, Callao, Guayaquil, 1909). Aussi voit-on 90 p. 100 des poutrelles du Comptoir Français d'Exportation prendre le chemin d'Anvers; il en est de même pour les rails et la verrerie. Quant aux marchandises légères, aux tissus dont beaucoup ont passé par Paris, elles se répartissent entre le Havre, Bordeaux, La Pallice, Amsterdam, Anvers et Hambourg. L'importance d'un service régulier pour l'attraction du trafic éclate aux yeux, même pour la ligne unique qui dessert Dunkerque : elle amène dans ce port, à destination de la Plata, des marchandises venant d'Angleterre (couleurs, sardines, semences, conserves), de Suisse (lait Nestlé), de Belgique (cartouches de Liége).

Dunkerque se trouve presque dépourvu de relations avec l'Amérique du Nord : il possède bien (1912) un service régulier sur New York, mais avec escale à Bordeaux et dix-neuf jours de trajet. Aussi les tissus, produits chers pour lesquels on désire un transport rapide, se rendent au Havre, d'où partent des services réguliers et directs de la Compagnie Générale Transatlantique; à Anvers, où fonctionnent les services de la Red Star Line et de la Phœnix Line; à Southampton, où se font deux départs par semaine pour New York (service rapide

entre Calais et Douvres, puis entre Douvres et Southampton). Cette insuffisance de relations directes avec l'Amérique du Nord semble avoir décidé la Compagnie Transatlantique à créer une ligne nouvelle vers New York et Québec qui desservirait Dunkerque.

Il manque à la France du Nord, si manufacturière et si peuplée, d'être une région de commerce maritime. Elle ne tient pas la maîtrise de ses transports vers l'Amérique. L'organisation de lignes régulières ne se heurte pas seulement à la faible quantité des frets de sortie, mais à une sorte d'incompatibilité entre le trafic de sortie et le trafic d'entrée qui ne peuvent pas se faire sur les mêmes navires; de gros tonnages de nitrate, de phosphate arrivent à Dunkerque par voiliers; or, presque rien n'existe parmi les exportations de Dunkerque qui convienne à ces navires lents; ils repartent sur lest et s'en vont embarquer de la houille en Angleterre. Il manque aussi à la France du Nord la pleine possession de ses affaires de négoce. Elle ne contient pas tous les marchés où se vendent ses produits; elle ne traite pas elle-même toutes ses opérations d'achat ou de vente; elle ne dispose pas d'un marché de fret maritime. Vis-à-vis de l'Amérique, elle partage le sort de ses rivales industrielles; l'évolution manufacturière du Nouveau Monde l'engage elle-même dans une constante évolution; les fabriques de Calais et de Roubaix abandonnent la production des articles grossiers pour la production des articles fins et chers, inaccessibles encore à la main-d'œuvre américaine. Enfin, dans la géographie économique du monde actuel, ces relations entre la France du Nord et l'Amérique nous permettent de mieux concevoir deux types de civilisation différemment évolués : l'un, confiné sur de petits espaces surpeuplés, incapables de nourrir tous leurs habitants, mais créant, par l'accumulation d'une main-d'œuvre inimitable, des richesses à vendre et à prêter; l'autre, répandu sur d'immenses territoires dont les produits bruts dépassent ses besoins, réclamant à la vieille Europe, en échange de ces produits, des capitaux et des objets manufacturés.

A. Demangeon,
Maître de conférences de Géographie
à la Sorbonne.

DE POVÊNETS A ARKHANGEL'SK

Le 5 août 1911, dans la clarté laiteuse de minuit, je débarquais à Povênets, au Nord du lac Onega. Depuis ma dernière visite, qui date d'une douzaine d'années, le port de Povênets s'est ensablé, et l'on est contraint de jeter sur une île qui en domine l'entrée voyageurs, bagages et marchandises. L'explication la plus courante qui est donnée de l'ensablement du port est la suivante : le niveau du lac Onega oscillerait, par périodes de douze ou quinze ans, entre un maximum et un minimum; en ce moment, il serait dans une période descendante. Ce qui est sûr, c'est que le lac est, par son manque de profondeur, très dangereux pour la navigation régulière : trois mois après mon passage, le paquebot qui m'avait amené s'est perdu sur une roche, où sa carcasse achève de pourrir, et le fait n'est pas rare.

Povênets avait jadis une véritable importance, parce qu'elle est située à l'endroit où débarquaient, pour prendre la voie de terre, une partie des marchandises destinées à la région occidentale de la mer Blanche et les pèlerins en destination du couvent de Solovetsk. Mais, depuis la construction du chemin de fer d'Arkhangel'sk tout ce mouvement s'est détourné d'ici. Le détour d'Arkhangel'sk offre l'avantage de la rapidité, de la sûreté, de la régularité et de la commodité, et, pour les voyageurs au moins, celui du bon marché. Depuis ce changement, Povênets s'ensable et s'endort. Elle n'a plus d'espoir que dans le chemin de fer du Nord-Ouest, qui unirait Saint-Pétersbourg à Kola, sur l'océan Glacial, par Petrozavodsk, Kem' et Kandalakcha.

Désireux de gagner la mer Blanche par une voie fluviale plutôt que par la voie de terre que j'ai pratiquée plusieurs fois, j'eus la bonne fortune de quitter Povênets en compagnie d'un Carélien de mes amis, qui habite cette ville et connaît à merveille la région tout entière. Il faut dire qu'un tel guide n'est pas inutile pour établir ici le plan d'un voyage ; les cartes dont on s'est muni à Saint-Pétersbourg sont, en effet, inutilisables. La feuille 39 de la carte à 1 : 420 000 de l'État-Major (fig. 1) est, par exemple, aussi fausse que pouvaient l'être, il y a une quarantaine d'années, certaines cartes représentant le Centre de l'Afrique. Toutefois, j'appris à Povênets que le Zemstvo avait fait dresser une carte de son district, la carte officielle ne pouvant servir à ses fonctionnaires. Grâce à cette carte, qui est bonne (fig. 2), il m'eût été du moins possible de me diriger seul.

Nous voulions gagner d'abord le Segozero[1], belle nappe d'eau d'environ 30 km. de largeur, dont les rives méridionale et occiden-

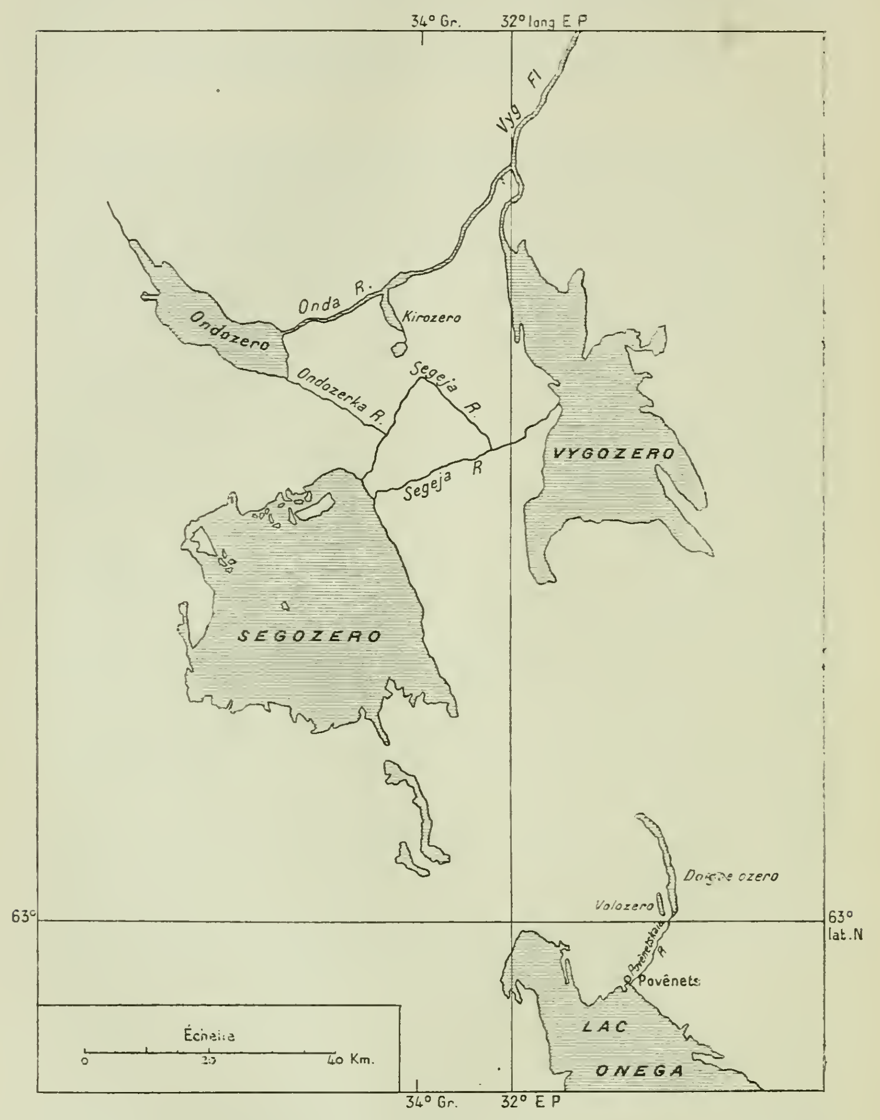


Fig. 1. — Carte spéciale de la Russie d'Europe, éditée par la Section topographique de l'État-Major, feuille 39, 1888. — Échelle, 1 : 420 000, réduite à 1 : 1 200 000 env.

tale sont relativement assez peuplées. Il nous faut rouler, sur une

1. Lac Sego (*ozero* = lac).

distance d'environ 180 km., dans le terrible petit tarantas du Nord, le plus inconfortable des véhicules que je connaisse en pays russe.

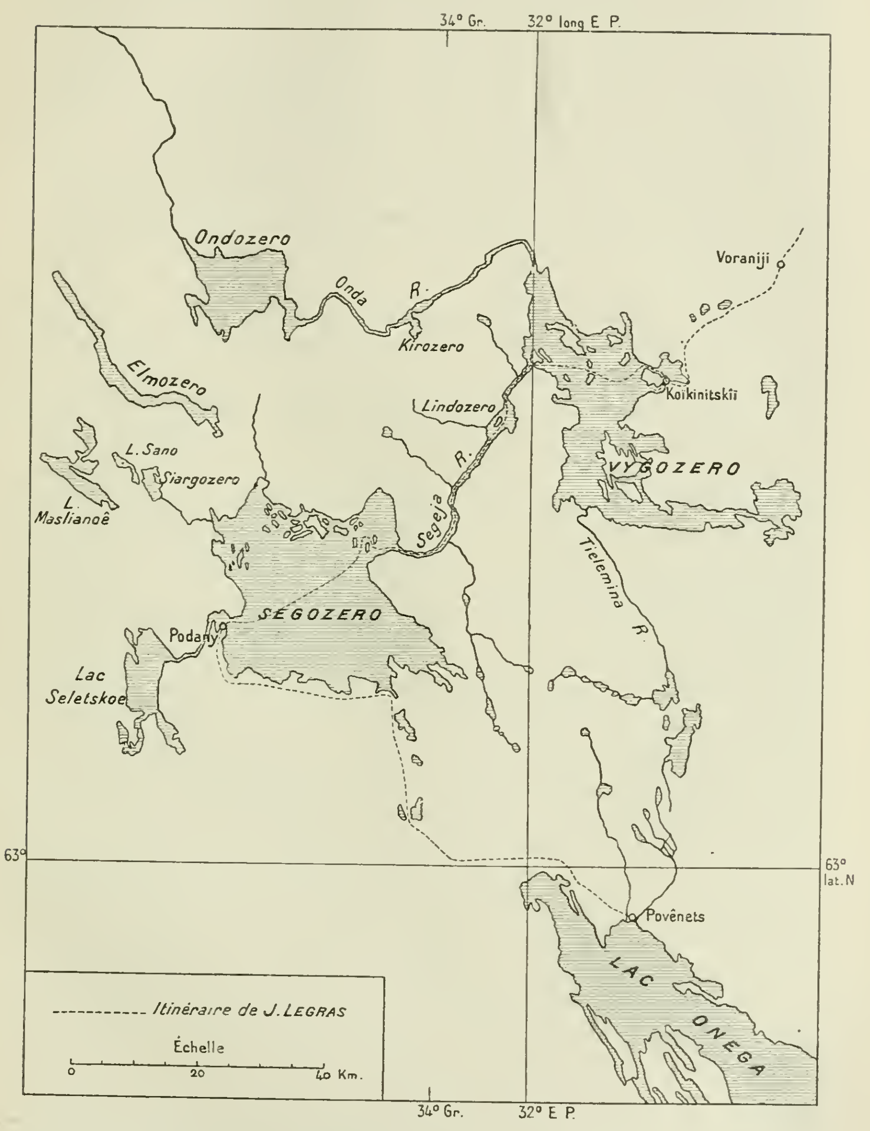


Fig. 2. — Carte du district de Povênets, éditée par le Zemstvo [1910]. Échelle, 1 : 420 000, réduite à 1 : 1 200 000 env.

Après avoir dépassé la belle forêt qui avoisine Povênets, nous traversons une contrée avenante et cultivée par places. Partout se découvrent des lacs; la route monte, descend, traverse des sites

charmants, se hérisse de pierres de toutes les dimensions, pour se transformer enfin en sable fin aux approches de la rive méridionale du Segozero, qui est très basse, et où l'eau bleue, qui s'étend à perte de vue, vient mourir en lagune. Les villages caréliens que nous traversons paraissent pauvres, mais non sans charme. Les izbas y sont très spacieuses, ainsi que dans toute la région des forêts ; elles sont distribuées en deux étages : le rez-de-chaussée, où loge le bétail, et le premier étage, occupé par la famille. Ce qui me frappe, c'est l'air de propreté relative qui se dégage de tous ces intérieurs entrevus. Entre eux, les paysans parlent tous leur doux et enfantin dialecte carélien, qui est une variété du finnois ; tous, cependant, comprennent et parlent le russe.

Podany (Padany), où finit mon calvaire, est au centre de cinq fort jolies bourgades, assises autour d'une sorte de rade qui se trouve à peu près au milieu de la rive occidentale du lac. C'est un centre assez vivant dans ce Nord perdu, parce que Podany sert de trait d'union entre Povênets, point de ravitaillement, et les villages disséminés dans la région. En outre, c'est ici que se préparent les bois flottés, dont je vais suivre une partie de l'odyssée. La région du lac Seletskoe, qui se trouve à l'Ouest du Segozero, est extrêmement riche en superbes forêts, qui sont en pleine exploitation. C'est de là, principalement, que nous viennent les bois que je vois préparer à Podany. Il s'agit, en effet, de faire traverser aux arbres, équarris et coupés tous de la même longueur, la vaste nappe lacustre. A cet effet, on forme ce qu'on appelle des « bourses ». Voici en quoi cela consiste : on réunit les unes aux autres quelques centaines de poutres, au moyen de griffes en fer plantées dans leur extrémité et les rattachant à l'extrémité de la poutre voisine. On obtient de la sorte une immense chaîne mobile, dont les énormes maillons sont des poutres de 6 m. On rattache les deux bouts de la chaîne et l'on obtient ainsi un cadre, une « bourse » flottante, dans laquelle on n'a plus qu'à faire entrer le train de bois qu'on veut transporter, c'est-à-dire de 6 000 à 10 000 poutres environ. A l'intérieur de la bourse se trouve un radeau solide, sur lequel on a dressé un cabestan, mû à bras d'homme ou par un cheval. A ce cabestan est fixé un câble, et à ce câble une ancre. Au moyen d'une barque, on va immerger l'ancre à 300 m. au large ; et grâce au cabestan, on hale le train tout entier sur cette ancre. La distance une fois parcourue, on recommence l'opération. Lentement, le train voyage ainsi, parfois dérangé par un vent contraire, mais reprenant chaque fois avec résignation sa direction nécessaire : lentement s'en vont ainsi, toutes pareilles, par les lacs du Nord russe, sous la clarté sans fin des jours d'été, les énormes bourses flottantes attelées à leur ancre et à leur cabestan. Mais, quand elles arrivent à l'entrée d'un cours d'eau, elles ouvrent leur chaîne et livrent au

courant les poutres libérées. Celles-ci iront d'abord, par la Segeja, jusqu'au Vygozero, qu'elles traverseront de nouveau dans le réseau d'une bourse; puis elles emprunteront le cours impétueux et sauvage du fleuve Vyg, qui les amènera à Soroka, sur la mer Blanche. Le voyage sur les rivières est le plus hasardeux. Les 10 000 poutres abandonnées au caprice du courant ne se hâtent pas toutes d'un mouvement égal; chemin faisant, le vent en fait échouer un certain nombre sur les berges ou le long des îles; d'autres restent accrochées aux roches des rapides. C'est alors qu'interviennent les *bourlaki* : on donne ce nom, dans le Nord, à de hardis garçons, qui, montés sur de grandes barques, suivent les rivières de flottage, pour remettre au fil de l'eau les poutres retardataires; ils explorent les rapides, y descendent sur les rochers pour dégager les poutres; ils se noient assez souvent. Quant à la lente armée des bois, elle finit par arriver, sans trop de pertes, jusqu'à la mer. Là, on en forme d'immenses trains, que, lentement, par le jour sans fin, des vapeurs à aubes traînent sur la mer Blanche jusqu'à la scierie prochaine.

En somme, c'est presque l'itinéraire des trains de bois que je me propose de suivre. Une occasion se présente de traverser le Segozero avec confort et rapidité, sur un petit vapeur appartenant à Mr Bêlaev, l'un des rois du bois en ces parages. C'est pour moi, et plus encore pour mes rameurs, une véritable partie de plaisir. Je profite de la traversée pour recueillir des renseignements sur le lac. Relativement peu poissonneux, il offre des fonds très inégaux : par endroits, la sonde est descendue jusqu'à 80 m.; ailleurs, comme vers la fin de la route que nous suivons, la chaloupe qui nous porte passe tout juste sans toucher. Des îles rocheuses paraissent, entre lesquelles nous tournons comme en un vert labyrinthe, et nous abordons enfin à la rive orientale, où je fais détacher ma barque pour prendre la route de la Segeja avec mon ami et mes trois rameurs.

La Segeja, qui déverse dans le Vygozero les eaux du Segozero, est une belle rivière, d'une largeur variant entre 100 et 300 m., et longue d'environ 160 km. Elle est coupée par sept rapides, tous praticables, même le premier, le « tortu », qui, sur une distance de 1 500 à 1 600 m., entraîne, dans une course furieuse, par deux coudes brusques et de multiples sinuosités, l'eau écumante qui galope à travers les roches. A l'approche des rapides, les bagages sont débarqués et portés à bras d'homme au delà de la zone dangereuse. Alors le bateau allégé s'élance. C'est un moment solennel. Un des hommes, debout à l'arrière, commande aux rameurs d'une voix brève et dirige la barque au moyen d'un aviron. En un instant, avant même d'y avoir songé, on se voit au milieu de roches ruisselantes, environné d'écume, arrosé d'embruns. Comme une flèche,

la barque passe, faisant des coudes brusques, évitant les écueils, les raclant parfois, coupant les tourbillons : un faux coup de barre serait mortel, mais on l'oublie, grisé qu'on est par l'excitation de la course. Puis, tout à coup, la barque qui bondissait atteint l'eau calme et s'y balance un instant avant d'atterrir : tout est fini, et il semble que l'on vienne de faire un rêve.

Sur toute la longueur de la Segeja, il ne se trouve que deux endroits habités, l'un par une famille, l'autre par deux familles, qui, logées à 2 km. de distance et séparées par la largeur d'un lac, sont fâchées à mort! La rivière nous fournit notre nourriture, du poisson, que, deux fois par jour, mes hommes font bouillir dans deux chaudrons distincts : l'un, émaillé, pour mon ami et pour moi; l'autre, en cuivre nu, dont le goût, par habitude, leur plaît mieux. Le poisson le plus abondant est le thymalle commun, puis la perche. Le saumon s'y trouve au printemps; quant au brochet, il ne paraît pas très abondant. Le gibier est représenté par des canards de toute espèce, qui volent sans cesse au-dessus de nos têtes.

La carte de l'État-Major russe, reproduite plus haut, donne à la Segeja deux bras, dont l'un recevrait les eaux de l'Ondozero, qui est figuré à 15 km. au Nord-Ouest. Ce même lac est gratifié de deux déversoirs, l'un dans le Segozero, par la Segeja, l'autre dans le Vyg, effluent du Vygozero. En réalité, l'Ondozero est à plus de 50 km. de la Segeja, avec laquelle il n'a pas de contact, et il se déverse dans le Vygozero par la belle rivière Onda. Ce que les cartographes officiels ont pris pour un bras septentrional de la Segeja n'est autre chose qu'un affluent de celle-ci, une rivière gracieuse, d'ailleurs, large à son embouchure de 250 m. environ. Ces erreurs sont rectifiées sur la carte du Zemstvo de Povênets (fig. 2), mais, en attendant, toutes les cartes russes officielles font encore communiquer le Segozero avec l'Ondozero.

La Segeja coule d'une façon ininterrompue dans une forêt de Conifères, dont le sol, généralement marécageux et fréquemment encombré de grosses pierres, est tapissé de quantités invraisemblables de succulentes airelles noires et bleues. Par malheur, des nuées de terribles moustiques rendent insupportable le séjour à terre, en dépit de l'essence de clou de girofle dont nous nous frottons la peau. La profondeur de la rivière est très inégale. En deux endroits nous avons échoué sur des roches; ailleurs, au contraire, une vingtaine de kilomètres avant le Lindozero (où la profondeur, de nouveau, disparaît), la rivière rétrécie offre une profondeur considérable. Ce caractère d'inégalité des fonds est un grand malheur pour le Nord russe qui, avec les immenses voies d'eau qu'il possède, prendrait un bien autre développement si les vapeurs pouvaient y circuler sans danger.

A l'approche du Vygozero, la rivière s'élargit, la vue se dégage, et l'horizon offre la tristesse d'une grande nappe d'eau indécise. Hardiment nous traversons le lac en biais pour gagner Koïkinitskiï, station postale située sur la rive orientale. Le vent qui fraîchit oppose à nos rameurs une fâcheuse résistance; mais enfin, un détour entre les îles nous permet de dresser une petite voile, et, dans la nuit qui s'est assombrie pour peu de temps, nous glissons sans lumière, dans le clapotis des vagues. Il est minuit passé, et le jour commence à poindre quand nous nous étendons sur nos pardessus dans une chambre de la maison de poste.

La route qui relie Koïkinitskiï à Voraniji (Vorenji) sur la grande route Povênets-mer Blanche commence par courir durant 7 km. sur une étrange formation géologique, sorte de falaise sablonneuse haute de 8 à 10 m. et large de 8 m. à peine. C'est une étape où l'on préfère avoir des chevaux paisibles. Ce mauvais passage une fois franchi, on pénètre dans une belle forêt, trouée çà et là de lacs minuscules où il suffit de tremper la ligne pour prendre des perches de fort belle taille.

Soumskiï Posad, le point d'aboutissement de la route Povênets-mer Blanche, est une grande bourgade très pittoresquement assise sur les deux rives assez hautes de la Souma. Jadis les pèlerins arrivaient ici pour s'embarquer pour le couvent de Solovetsk; mais maintenant, ce pieux trafic se fait très rare, et Soumskiï Posad, qui s'est bien embellie depuis vingt ans, ne vit plus que par le bois et par la pêche.

Avec cette bourgade, nous sommes entrés en contact avec la région de la mer Blanche. Le contraste est sensible et s'accuse de jour en jour entre cette région et la région des grands lacs que nous venons de quitter. Jadis, cette dernière était considérée comme favorisée, parce qu'elle avait, en été, des relations rapides avec Saint-Pétersbourg; mais, avec la construction du chemin de fer d'Arkhangel'sk, tout a changé. En deux jours, on se rend à présent d'Arkhangel'sk à Pétersbourg ou à Moscou ; on peut commander à sa guise et recevoir ses commandes au jour prévu, sans plus avoir à compter, comme jadis, sur les longueurs du traînage d'hiver et les irrégularités d'une voie d'eau. Le résultat de cette sécurité nouvelle s'est fait rapidement sentir. D'abord, Arkhangel'sk même s'est développée. Il est devenu possible et même avantageux pour les grands commerçants, marchands de bois ou de poisson, par exemple, de se fixer dans cette ville avenante, pour diriger de là leurs scieries ou leurs rayons d'approvisionnement. D'autre part, Arkhangel'sk, qui était déjà en rapports par mer avec toutes les localités du littoral de la mer Blanche et de l'océan Glacial, vit son trafic augmenter du jour où elle put, à des prix abordables, fournir à ces

localités[1], au moins durant les cinq mois de la navigation, les produits de l'intérieur, surtout les céréales, le sucre, le thé, le pétrole et les métaux ouvrés. La contrebande finlandaise se trouvant réduite à des objets sans importance, il est résulté de ce changement de régime que la vie est devenue plus facile dans les localités maritimes du Nord russe. Les fonctionnaires, les marchands, les industriels obligés d'y vivre, ont rapidement senti la différence. Par Arkhangel'sk, ils peuvent désormais se procurer du beurre et de la viande, du sucre à bon marché, de la farine de bonne qualité. La vie civilisée est devenue ainsi infiniment plus douce dans toutes ces régions, que la splendeur des aurores boréales ne dédommage que bien faiblement de leur isolement et de leurs noirs hivers.

Quant au peuple, il n'est pas sans s'apercevoir, lui aussi, de l'influence bienfaisante du chemin de fer. Entre autres produits, la farine et le sucre lui sont maintenant beaucoup plus accessibles, et, comme la « monopole », c'est-à-dire l'eau-de-vie, est aussi bonne et aussi bon marché maintenant que dans le reste de l'Empire, tous ses vœux sont réalisés.

On sait que la nourriture de toute la population du Nord russe est composée exclusivement de farine (pain, galettes, etc.), d'un peu de gibier, en hiver, et de poisson. Mais, tandis que le poisson de la région des lacs est assez varié, celui que consomment les riverains de la mer est presque exclusivement la morue. Les pêcheries de morue que possède la Russie sur la côte Mourmane[2] de l'océan Glacial alimentent spécialement le Nord russe, ainsi que la région de Saint-Pétersbourg. Depuis quelque temps, on a même trouvé un débouché important pour les têtes de morue séchées : on les expédie, en lourds ballots dont je laisse à deviner l'odeur, dans le gouvernement de Vologda, où les paysans les achètent volontiers pour les mêler à leur soupe. Les hommes valides des localités du littoral sont, durant l'été, presque tous occupés à la pêche à la morue : ils envoient, de temps à autre, à leur famille, un peu d'argent et un tonneau de poisson. Ils reviennent chez eux pour passer l'hiver, le plus souvent, dans la pratique exclusive de la plus innocente ivrognerie : n'est-il pas naturel, pendant la saison noire, de se reposer des journées doubles qu'on a passées à travailler durant les mois d'été, à la clarté du soleil de minuit !

Le hareng, qui fréquente la mer Blanche et les eaux de la côte

1. Aux premières tout au moins, car toute la côte Mourmane jusqu'à Ponoï, c'est-à-dire jusqu'au goulet de la mer Blanche, étant exempte de douane, s'approvisionne à peu près exclusivement en Norvège. D'ailleurs, la navigation d'Arkhangel'sk à la côte Mourmane cesse de novembre à mai, tandis que, tout l'hiver, un paquebot norvégien fait un service mensuel de Vardö à Litsa Vostotchnaia, le dernier des cantons (*stanovichtchés*) où l'on pêche la morue.

2. Ce nom vient de l'appellation scandinave des Normands.

Mourmane, et le saumon qui se trouve, pendant la saison, dans tous les fleuves, retiennent sur place un certain nombre de pêcheurs. Il n'est pas douteux que le commerce du saumon en particulier ne doive prendre, grâce à Arkhangel'sk, qui lui offre de rapides débouchés, une extension nouvelle : en tout cas, le prix de ce poisson augmente rapidement.

Quand on dit que les localités riveraines de la mer Blanche sont desservies par des paquebots, il faut s'entendre. La mer n'offre pas, en général, assez de profondeur au voisinage de la côte pour permettre aux paquebots de s'en approcher. En outre, les estuaires des fleuves, à l'approche de la mer, s'élargissent démesurément, tandis que la côte s'aplatit. Il en résulte que les localités importantes sont situées à plusieurs kilomètres de l'embouchure des fleuves qui les arrosent. Les paquebots, dont deux ou trois sont confortables, que possède la Compagnie Mourmane d'Arkhangel'sk, mouillent en pleine mer et sont accostés par une chaloupe à vapeur ou des embarcations privées qui leur amènent les voyageurs. Les marchandises sont chargées et déchargées de même façon en pleine mer, sur des chalands. Il résulte de cette disposition qu'il faut une bonne journée pour embarquer ou débarquer. Il faut quitter par exemple Soumskiï Posad avant le reflux. Le paquebot ne passant que plus tard, on s'en va débarquer sur une île déserte où existe un abri construit par la compagnie : on y fait la dînette, en attendant que les cheminées du vapeur se profilent à l'horizon. A Kem', il en est à peu près de même. La distance de la ville au paquebot étant d'une vingtaine de kilomètres, la chaloupe à vapeur est nécessaire pour la franchir. Or, comment savoir quand partira la chaloupe à vapeur? Le jour où j'ai quitté Kem', le départ devait se faire à deux heures de l'après-midi ; il eut lieu, en réalité, à cinq heures du matin ! De guerre lasse, j'étais venu m'installer sur la chaloupe la veille au soir !

Arkhangel'sk, revue au bout de dix-sept ans, m'a produit une impression extrêmement séduisante. La ville s'est agrandie et embellie. Beaucoup de maisons s'y sont construites, et ses quais offrent, sous l'ardent soleil, une animation encore plus grande que jadis. C'est bien la capitale du Nord, le nœud où se croisent toutes les relations de la Russie avec les régions septentrionales. Enfin, des hôtels convenables s'y sont ouverts, et ce n'est pas un mince plaisir que de s'y remettre à l'alimentation carnée, après un mois d'exclusive ichthyophagie.

La gare d'Arkhangel'sk n'est pas dans la ville : elle se trouve sur la rive opposée du fleuve, et on l'atteint au moyen d'un paquebot spécial, ce qui ne va pas sans incommodités de toutes sortes. C'est en montant dans le train que l'on aperçoit la double erreur commise par la Russie en choisissant pour cette ligne la voie étroite et en l'écar-

tant de tous les centres habités, pour sacrifier au souci de la ligne droite. Pareil souci n'a pas été étranger non plus à certaines erreurs du Transsibérien, erreurs que l'on est occupé à réparer. Sur environ 500 km. à partir d'Arkhangel'sk, on ne rencontre aucune agglomération digne de ce nom, de sorte que la ligne est réduite au trafic que lui apportent ses points terminaux et Vologda, nœud important de croisement.

Néanmoins, il n'est pas douteux que le rôle que joue Arkhangel'sk dans le Nord ne doive croître en importance. Le chemin de fer de l'océan Glacial pourrait se construire sans lui faire le moindre tort. Les dépenses que la Russie a faites en sa faveur en construisant la ligne de Perm' à Kotlas et la ligne de Moscou ne seront pas perdues : Arkhangel'sk sera toujours le point vers lequel convergeront les résultats des efforts que fera l'empire Russe pour mettre en valeur ses régions boréales et pour s'échapper par la mer libre.

JULES LEGRAS,
Professeur à l'Université de Dijon.

RÉPARTITION DE LA LANGUE BERBÈRE EN ALGÉRIE

(CARTE, PL. XIII)

Le Gouvernement général algérien, sur l'initiative et pratiquement sous la direction de Mr Edmond Doutté, a fait faire une enquête sur la répartition de la langue berbère en Algérie. Mr Doutté m'a prié de l'aider à dépouiller le dossier[1].

La répartition de la langue berbère en Algérie est un fait brutal. On pourrait imaginer qu'il est établi depuis longtemps, au-dessus des discussions, au moins dans les grandes lignes. Si l'on veut se rendre compte qu'il n'en est rien, on pourra comparer d'un coup d'œil la carte ci-jointe (pl. XIII) avec celle qui a été publiée par É. Reclus[2]. Moi-même, avant d'avoir étudié le dossier de l'enquête, je n'aurais jamais supposé aussi étendue la tache berbérophone de Cherchel, ni surtout celle de l'Aurès.

Pourtant, une enquête officielle sur le même sujet a déjà été faite, il y a cinquante ans, et elle a été publiée en 1860, mais d'une façon trop discrète. On peut savoir que le général Hanoteau a publié une grammaire de la langue des Touareg[3], et ne pas avoir eu l'attention attirée par l'appendice de quelques pages qui la termine et qui lui est parfaitement étranger. C'est une *Notice sur la carte annexée à ce volume et indiquant les localités de l'Algérie où la langue berbère est encore en usage*. La carte est bien cachée, dans une pochette de la couverture. Notice et carte sont fort intéressantes, beaucoup plus que la grammaire, qui est périmée; mais il est facile de les ignorer, et l'on ne s'en est pas fait faute. Une grosse erreur, si apparente qu'il faut l'appeler un *lapsus*, n'a jamais été relevée, que je sache.

Qu'un document important puisse ainsi tomber en oubli, c'est une étrangeté dont l'Algérie a un peu le monopole. Il serait superflu de reprendre, à ce sujet, les lamentations usuelles sur l'indifférence métropolitaine. D'ailleurs, on saisit sur le fait, à propos de cette carte cachée dans la couverture d'une grammaire, un autre aspect de la question : dans la bibliographie des questions algériennes, l'im-

1. EDMOND DOUTTÉ et É.-F. GAUTIER, *Enquête sur la dispersion de la langue berbère en Algérie*, faite par ordre de Mr le Gouverneur général. Alger, Ad. Jourdan, 1913. In-4, 164 p., 1 pl. carte col. 5 fr. [?] — [Il ne reste plus, pour mettre le le volume en distribution, qu'à tirer la carte.]

2. ÉLISÉE RECLUS, *Nouvelle Géographie Universelle...*, t. XI, *L'Afrique septentrionale*, Paris, 1886, p. 391, fig. 63.

3. A. HANOTEAU, *Essai de grammaire de la langue Tamachek...*, Paris, 1860, ouvrage couronné par l'Institut; réédité à Alger, Ad. Jourdan, 1896.

portant est noyé dans un océan de choses insignifiantes, ou à côté.

La carte d'Hanoteau, une fois exhumée, apporte à la nôtre un contrôle précieux. Elle en est le prototype exact, avec un demi-siècle d'écart; elle a pour base, elle aussi, une enquête administrative, et les deux enquêtes, celle de 1860 et celle de 1910, sont tout à fait indépendantes l'une de l'autre. Il faut éliminer de la carte Hanoteau le gros *lapsus* qui la défigure[1]. Cela fait, cette carte et la nôtre se superposent exactement. Une enquête administrative est l'œuvre de collaborateurs nombreux, qui, même s'ils sont également consciencieux et compétents, peuvent ne pas donner aux mots le même sens; elle reste donc un peu sujette à caution, quelque méfiance qu'on ait apportée au dépouillement des résultats. Que deux enquêtes indépendantes aient conduit à des conclusions identiques, c'est donc extrêmement précieux.

Je considère ces conclusions comme acquises définitivement.

On a donné à l'enquête une interprétation non seulement cartographique, mais aussi statistique. Les chiffres se rapportent, non pas au dernier recensement, celui de 1911, mais au précédent, celui de 1906. C'est le seul sur lequel on avait, et même on a encore maintenant, des données suffisantes. Voici ces chiffres.

Sur une population indigène totale de 4 447 149 hab., nous trouvons 1 305 730 berbérophones; c'est un peu moins du tiers (29 p. 100)[2]. Hanoteau, sur une population totale d'environ 2 500 000 hab., trouvait 801 628 berbérophones; c'est une fraction assez voisine, mais plus rapprochée du tiers (32 p. 100).

Voilà donc un point acquis : les positions respectives des langues Berbères et Arabes en Algérie, entre 1860 et 1910, sont désormais fixées, aux points de vue cartographique et numérique.

C'est un résultat intéressant de l'enquête, mais ce n'est pas le seul.

Le recul du Berbère. — Si les cartes de 1860 et de 1910 se superposent à peu près exactement, c'est donc que, dans le demi-siècle

1. Il concerne la Petite Kabylie à l'Est du Babor, exactement les caïdats du Ferdjioua, des Zouagha, des Mouïa et de l'Oued el Kebir; HANOTEAU, faussement renseigné par l'officier qui administrait ces caïdats, les met dans le domaine du berbère. Nous avons, sur le dialecte arabe de ces caïdats, une étude philologique détaillée de l'interprète L. FERAUD, qui a paru en 1862 dans le t. VI de la *Revue Africaine*. Ce témoignage précis et contemporain ne serait même pas nécessaire, tant la question est claire.

2. Le recensement de 1911 consacre, pour la première fois, une colonne aux berbérophones; malheureusement, cette colonne donne des chiffres erronés; ils ont été reproduits ici même (*Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 185), et il faut donc préciser qu'il n'y a pas lieu de s'y arrêter. Il a été facile de suivre l'erreur jusqu'à sa source : des communes entières, la Meskiana, Oum el Bouaghi, Sedrata, ont été classées à tort parmi les arabophones; l'erreur inverse a été commise aussi, quoique plus rarement. Je suppose qu'on rectifiera. En tout cas, l'opposition entre nos chiffres et ceux du dernier recensement est du domaine des *errata*.

d'occupation française, la situation est restée stationnaire, ou peu s'en faut. On ne s'y attendait pas. Une opinion tacitement admise est que le berbère est en voie de disparition rapide.

La simple comparaison des deux enquêtes permet déjà de conclure que le recul du berbère ne peut être que léger. Mais elle ne suffit pas, si l'on veut aboutir à quelque chose de plus détaillé. En 1860, le recensement des indigènes était encore très imparfait, et la carte topographique, aujourd'hui achevée, n'était pas encore commencée. Aussi, lorsque nous constatons un écart entre les documents d'Hanoteau et les nôtres, cet écart, toujours faible, n'excède pas les chances d'inexactitude ; on n'ose pas affirmer que ce soit la notation d'un changement réellement survenu.

C'est l'enquête de 1910 qui apporte au problème sa solution. Elle nous dit dans quels districts la langue berbère a disparu depuis moins de 50 ans, de mémoire d'homme ; et dans quels autres sa disparition est attendue dans le demi-siècle qui vient. Ce dernier renseignement, bien entendu, s'applique à des probabilités, et le premier non plus ne peut pas prétendre à la certitude : mémoire d'homme, c'est affaire d'appréciation, et, par surcroît, c'est mémoire d'indigène qu'il faut dire. Ce sont pourtant les seules données dont nous disposions, et, après tout, si elles sont insuffisamment précises, du moins est-il impossible qu'elles soient grossièrement inexactes.

Le coin de l'Algérie où le recul du berbère a été le plus marqué depuis 50 ans est certainement la commune de Châteaudun du Rummel (sur la ligne du chemin de fer entre Sétif et Constantine). Au Nord-Nord-Est de Châteaudun, chez les Ouled Kebbab, l'administrateur affirme que le berbère a disparu de mémoire d'homme, sur un territoire dont la mesure au planimètre donne 320 kmq. et qui se distingue aisément sur notre carte. Cette tache de disparition récente est de beaucoup la plus étendue de toute la carte. Il faudra regarder avec attention pour en trouver quelques autres, à peine distinctes à notre échelle du 1 : 3 800 000, dans l'Ouarsenis, près de Duperré (Chélif), le long de la frontière marocaine. Ce sont de petites taches, disséminées çà et là.

Et c'est tout. En chiffres du recensement, ce sont 36 549 indigènes qui nous sont donnés comme ayant abandonné leur langue berbère dans le dernier demi-siècle. On prévoit que 30 959 autres en feront autant dans le demi-siècle qui vient. Le berbère perdrait donc, à notre époque, une soixantaine de mille âmes par siècle.

C'est quelque chose, mais ce n'est pourtant pas du tout un effondrement foudroyant.

On nous dit que 726 543 berbérophones sont tout à fait ignorants de l'arabe, en Grande Kabylie, dans l'Aurès, au Mzab. Même dans une région comme l'Ouarsenis, où la tache berbérophone est réduite à peu

de chose, l'administrateur mentionne des enfants de quinze ans qui ne savent pas un mot d'arabe. Des foyers de berbère sont encore si ardents que de petits groupes arabophones à proximité ont été reberbérisés. Le cas est signalé, entre autres, à Tizi-Ouzou, et cette reconquête aurait porté sur un chiffre total d'indigènes qui ne serait pas méprisable : une vingtaine de mille.

La conclusion est que le berbère, assurément, recule, mais en faisant une belle défense.

On a souvent reproché à l'administration française d'avoir fait la guerre au berbère et de porter la responsabilité principale dans sa disparition. Ce thème a été traité par É. Masqueray[1], et il est devenu un lieu commun[2]. Il faut avouer, à tout le moins, que les gens que nous tuons se portent assez bien.

D'après l'enquête de 1910, le ksar de Taghit est un des points où le recul du berbère est le plus évident : au-dessus de cinquante ans. les habitants savent tous le berbère; au-dessous de cet âge, on ne parle plus qu'arabe. Or, le ksar de Taghit est occupé depuis une dizaine d'années. Auparavant, il faisait pratiquement partie du Maroc. Au Tafilelt, tout voisin, mais complètement en dehors de notre influence directe, on nous dit que le cas de Taghit est fréquent.

Il est clair que l'arabe ne nous a pas attendus pour refouler le berbère, et il n'est pas possible d'établir que la conquête française ait accéléré ce mouvement.

A coup sûr, l'administration ne s'est pas intéressée au berbère, et l'on ne voit pas bien, d'ailleurs, de quelle façon pratique elle aurait utilisé une poussière de dialectes, très divergents entre eux et exclusivement oraux. Mais il n'a jamais été établi que la protection administrative ait un rapport nécessaire avec la conservation d'une langue qui se meurt. En France, on sait de quels soins officiels est entourée la langue bretonne, et ces soins devraient être d'autant plus efficaces que d'ardentes initiatives privées s'exercent dans le même sens; pourtant, le breton s'en va, à tout le moins dans certaines parties du Morbihan (presqu'île de Quiberon). Le processus de disparition est le même qu'à Taghit : les gens âgés seuls parlent encore la vieille langue.

Le remords d'une erreur administrative imaginaire, et le désir d'en éviter au Maroc le renouvellement vont avoir, dit-on, pour conséquence la création d'une chaire de langue berbère à Paris. Rien n'empêche une idée fausse d'avoir des conséquences heureuses.

1. Ém. Masqueray, *Note concernant les Aoulad-Daoud du Mont-Aurès* (*Rev. Africaine*, XXI, 1877, p. 99). A part, Alger, Ad. Jourdan, 1879, p. 27.

2. Lamentation du journal *Le Temps*, 25 avril 1912, à propos du Maroc; — Theobald Fischer, *Mittelmeerbilder...*, *Neue Folge*, Leipzig, 1908, p. 387; ce dernier passage tout à fait extraordinaire.

Le berbère n'a pas d'unité, pas de littérature, pas de grammaire, pas de dictionnaire, pas d'alphabet. Et il n'y a pas de mesure officielle au monde qui puisse donner à ce patois ce qui lui manque. Qu'il ne soit pas en état de lutter contre l'arabe, qui est une véritable langue, cela n'a pas besoin d'être expliqué. Le phénomène étrange, c'est que la lutte, commencée depuis une dizaine de siècles, soit encore si loin de sa fin. C'est un témoignage de la lenteur avec laquelle se font les réactions sociales dans ce pays-ci.

Groupement des taches berbérophones. — Quand on jette un coup d'œil sur la carte (pl. XIII), qui donne les positions respectives des langues arabe et berbère en Algérie de nos jours, quelques observations viennent à l'esprit.

Sur la frontière occidentale, deux taches berbérophones, au Nord et surtout au Sud de Lalla Marnia (Beni Snous), sont un faible prolongement en territoire algérien de domaines berbérophones marocains. Dans le coin Sud-Ouest, quelques petites oasis algériennes parlent le berbère marocain de Figuig. Dans le Sahara, outre le Mzab, qui est porté sur notre carte, le Gourara, le Hoggar, qui n'y sont point portés, parlent berbère.

Mais les destinées du berbère au Sahara et au Maroc sont en dehors de notre sujet. Les documents nous font défaut pour en parler. Nous ferons donc abstraction des Beni Snous, de Figuig et du Mzab.

Dans l'Algérie propre, la distribution du berbère est assez simple pour se décrire en quelques mots : une tache chaouïa (Aurès); une autre kabyle (Grande Kabylie et région de Bougie); un archipel Mitidja-Chélif, composé de quatre îlots, dont le plus important est celui de Cherchel. C'est tout. Pour Hanoteau, cette distribution « rend sensible aux yeux la diminution graduelle d'intensité, si l'on peut s'exprimer ainsi, de la langue berbère, à mesure que l'on s'avance de l'Est à l'Ouest ». Cette phrase ne satisfait pas, si l'on essaie de la serrer de près. Dans l'archipel Mitidja-Chélif, l'îlot de Cherchel est à la fois le plus occidental et le plus important de beaucoup. Des blocs chaouïa et kabyle, c'est le kabyle, assurément, qui est le plus solide, et c'est le chaouïa qui est le plus oriental.

On pourrait être tenté de cantonner le berbère dans les montagnes et d'abandonner la plaine à l'arabe. C'est encore une idée qui ne se laisse pas serrer de près. Elle est très juste dans la Mitidja et le Chélif; elle devient absurde à Constantine. Sur les hautes plaines constantinoises, les indigènes, nomades ou demi-nomades, parlent chaouïa, et, dans la Petite Kabylie, les cultivateurs montagnards parlent arabe.

Ce qui me frappe, c'est que les berbérophones sont groupés dans le même coin. Ce groupement serait plus apparent encore, si la Tunisie avait été figurée, parce que, au Nord des Chotts, elle appartient tout

entière au domaine de l'arabe exclusif[1]. Tirons à la règle une ligne droite entre Alger et Biskra : entre cette ligne et la frontière tunisienne, 50 p. 100 de la superficie appartiennent au domaine berbère, exactement 53 800 kmq., sur un total de 110 588 (mesurés au planimètre). Ces chiffres me semblent impressionnants.

Ce n'est pourtant pas, après tout, cette ligne droite imaginaire qui retient davantage l'attention : ce serait plutôt une autre ligne, qui correspond à une réalité généralement oubliée, la frontière de l'Empire Romain, le *limes*. Les archéologues l'ont reconstitué avec une grande précision. Il contournait l'Aurès par le Sud. Au delà, sa trace est jalonnée aujourd'hui par Bou Sâda, Sidi Aïssa, Boghari, Tiaret, Frenda, Tlemcen, Lalla Marnia[2]. Le *limes* laissait en dehors de l'Empire toute la moitié sud-occidentale de l'Algérie, les hauts plateaux d'Alger et d'Oran, avec l'Atlas Saharien, et même la lisière du Tell Oranais. A vrai dire, le *limes* n'était pas la frontière, au sens usuel du mot, puisqu'il y avait au delà des postes militaires (Messâd, par exemple); peut-être pourrait-on traduire, dans notre langage administratif actuel, limite du territoire civil, ou du territoire de colonisation. En tout cas ç'a été une limite importante, qui a subsisté pendant des siècles. Dans l'Algérie propre (Maroc et Sahara mis à part), le berbère s'est assez bien conservé en deçà du *limes*. Au delà, il a disparu. C'est l'ancien territoire de colonisation romaine qui lui est resté fidèle.

Dans le même ordre d'idées, ne pourrait-on pas noter ceci ? A l'Ouest d'Alger, le groupe le plus important de beaucoup est celui de Cherchel, qui fut capitale de l'Algérie Romaine et qui lui donnait son nom de Maurétanie Césarienne[3]. Là aussi il semble y avoir un lien entre Rome et la survivance du berbère.

Je n'ai pas osé tracer sur la carte une autre ligne, à laquelle j'attribue de l'importance, mais qui ne peut pas avoir la précision du *limes* : c'est la limite, nécessairement indécise, de la zone d'influence carthaginoise. On sait que, au temps de saint Augustin, aux environs de Bône et de Guelma, « il fallait des interprètes puniques pour parlementer avec des paysans révoltés »[4]. Il faut donc admettre que, dans

1. A une petite exception près; un groupe berbérophone minuscule s'est conservé auprès de Gafsa. — Voir : Dr Provotelle, *Etude sur la Tamazir't ou Zénatia de Qalaât es-Sened (Tunisie)* (*Publications de la Faculté des Lettres d'Alger*, XLVI, 1911, p. 1-2).

2. Stéphane Gsell, *L'Algérie dans l'Antiquité*, Nouvelle édition, revue et corrigée. Alger, Jourdan, 1903. In-8, 150 p., 1 pl. carte col. figurant le *limes*. — Pour plus de détails, voir : Stéphane Gsell, *Atlas archéologique de l'Algérie*, *passim*.

3. Dans certaines particularités du dialecte Beni Menasser, Mr René Basset reconnaît expressément l'influence de la capitale voisine Cæsarea (*Notes de lexicographie berbère, 2e sér.*, dans *Journ. asiatique*, 1883). Cette affirmation frappe vivement sous la plume d'un homme éminent, qui, en des milliers de pages lexicographiques, ne s'est pas permis, en tout, vingt lignes de généralisation.

4. S. Gsell, *L'Algérie dans l'Antiquité*, p. 30.

cette partie de l'Algérie, le bas peuple parlait punique au v[e] siècle : ce qui élimine non seulement le latin, mais encore, semble-t-il, le berbère. La limite de cette influence carthaginoise, dont la profondeur nous est ainsi attestée, les archéologues semblent la placer vers Guelma et Constantine, dans la grande banlieue de Bône, et vers Tébessa dans l'arrière-pays de Carthage elle-même[1]. En deçà de cette ligne, on peut soupçonner que les indigènes parlent arabe ou un dialecte sémitique voisin de l'arabe depuis 2500 ans.

C'est là une idée que les archéologues et les latinistes admettraient sans difficultés[2]. Que les mœurs, les dieux, l'écriture et la langue puniques aient survécu à Carthage pendant des siècles, c'est un fait reconnu par eux. Mais les arabisants les plus distingués répugnent vivement à voir un lien entre le punique et l'arabe. Il faut donc spécifier que notre hypothèse, formulée en passant, est hétérodoxe.

Pour expliquer la disparition du berbère en Tunisie, M[r] W. Marçais, par exemple, a bien voulu attirer mon attention sur un fait bien établi. En Tunisie, c'a été la vie urbaine ; en Algérie, la vie rurale qui a prédominé : les patois comme le berbère ont évidemment un caractère rural.

Il est vrai que la prédominance ancienne de la vie urbaine en Tunisie a bien tout de même un lien avec l'existence de Carthage. Je ne sais pas non plus s'il peut être question de vie urbaine à propos de la région bônoise : elle a les massifs forestiers les plus sauvages de l'Algérie ; c'est un prolongement de la Petite Kabylie, et, qu'elle soit arabophone, c'est pourtant un petit problème non résolu.

Quelle que soit l'explication du fait, on peut se borner à le constater. Les taches berbérophones sont groupées, suivant une bande, entre deux grandes régions arabophones : la Tunisie et la région bônoise d'un côté, de l'autre l'Algérie occidentale et sud-occidentale. On nous excusera peut-être de donner à la même constatation une autre forme, qui n'en dit pas plus long, mais qui a le tort ou l'avantage de suggérer une hypothèse explicative.

La zone berbérophone est inscrite entre le *limes* romain au Sud et la zone d'influence carthaginoise au Nord-Est. Le berbère, en Algérie-Tunisie, ne s'est conservé que là, et, si l'on considère le nombre de siècles écoulés, il s'y est conservé merveilleusement.

1. S. Gsell, *L'Algérie dans l'Antiquité*, p. 26, 29, 36.

2. Victor Duruy, *Histoire des Romains*, VI, Paris, 1883, p. 32 ; — R. de la Blanchère, *Sur l'âge de l'écriture libyque* (*Bull. de Correspondance Africaine*, 1882, p. 263) ; — *Instruction du Comité des Travaux historiques au Ministère de l'Instruction publique ; Recherche des Antiquités dans le Nord de l'Afrique*, 1890, p. 62 : — Alfred Merlin, *Le Sanctuaire de Baal et de Tanit près Siagu*, *passim* ; — Id., *Le Temple d'Apollon à Bulla Regia*, p. 24 (*Notes et Documents publiés par la Direction des Antiquités*, 1908 et 1910). — Voir aussi : Corippe, *La Johannide*, traduction de J. Alix, chant IV (*Rev. Tunisienne*, 7[e] année, 1900, p. 111).

Que des empires comme Carthage et Rome aient laissé dans ce pays-ci des traces encore apparentes sous le vernis islamique, il n'y aurait là rien de bien surprenant. En tout cas, le *limes* romain est à coup sûr précis et déterminé; les taches berbérophones le sont aussi; la zone d'influence carthaginoise n'est pas imaginaire; et ces réalités ont bien entre elles la relation que nous avons dite. On peut croire, assurément, que cette relation est fortuite, mais le fait brutal demeure, dût-on réduire son importance à celle d'une amusette mnémotechnique.

Le pays Ketama. — Ce n'est pas la seule cicatrice d'empire défunt que l'on peut croire discerner sur notre carte. La Petite Kabylie, entre la crête du Babor et l'Oued el Kebir, parle un dialecte arabe si étrange que Hanoteau l'a pris pour du berbère (c'est ce *lapsus* unique et énorme que nous avons signalé). Les arabisants, à diverses reprises, ont signalé les particularités de ce jargon, sans qu'aucun en ait jamais fait une étude détaillée. Ce qui est intéressant pour nous, ce sont les frontières entre lesquelles il est parlé. Ce sont, incontestablement, celles de la tribu ancienne des Ketama (Ukutemani des inscriptions, Κοιδαμούσιοι de Ptolémée)[1]. Il n'y a pas de tribu berbère plus illustre : ce sont les Ketama qui ont fondé l'empire des Fatimides, conquis l'Égypte, pris pendant un temps la direction de l'Islam entier. Ce petit district fut, au xe siècle, d'importance mondiale.

Dans l'histoire de l'Islam maugrebin, un honneur de ce genre est invariablement mortel. Les Koumia, qui ont fondé le royaume d'Abd-el-Moumen (dynastie Almohade); les Sanhadja de Maurétanie, qui ont fondé la dynastie Almoravide, etc., tous ont été ensevelis dans leur triomphe; et les Ketama n'ont pas fait exception à la règle. La tribu berbère qui élève son chef à l'empire se donne tout entière et sans réserve. Elle fournit, à elle seule, jalousement, tous les soldats et tous les fonctionnaires; elle réclame le monopole des batailles et celui, encore plus redoutable, des jouissances; c'est une énorme flambée, où la tribu tout entière est consumée en quelques dizaines d'années. Je ne sais rien d'analogue dans notre histoire européenne.

Aujourd'hui, l'ancien territoire des Ketama est un pays plus boisé que cultivé, dont les indigènes ont été jugés ceux de toute l'Algérie qui approchent le plus du sauvage[2]. Le nom de Ketama a disparu depuis longtemps, comme ethnique du moins; car il survit dans l'argot local comme appellation grossièrement injurieuse. A Con-

1. E. Doutté et É.-F. Gautier, *Enquête sur la dispersion de la langue berbère...*, p. 142, note 1. Je la cite ici parce qu'elle engage la responsabilité de l'arabisant distingué qu'est mon collaborateur. — Voir, d'ailleurs : Ed. Doutté, *Excursion dans la région forestière du cap Bougarone* (*Bull. Soc. Géog. Oran*, XVII, 1897, p. 202); — L. Féraud, *Mœurs et coutumes kabyles* (*Rev. Africaine*, VI, 1862, p. 272).

2. Ed. Doutté, art. cité, p. 235.

stantine, dit Féraud, il est synonyme de « proxénète, sodomisé, homme avili, renégat »[1].

Il va sans dire qu'aucun indigène de Petite Kabylie ne se reconnaît descendant des vieux Ketama historiques, et l'on pourrait les croire éteints, si l'on ne connaissait la fantaisie des généalogies berbères.

Seulement, sur le territoire de la tribu, il se parle un dialecte qui n'a aucun rapport avec aucun des dialectes voisins. D'après Mr W. Marçais, il en aurait avec un dialecte qui se parle dans les Traras, à côté de Nedroma-Nemours, sur l'ancien territoire des Koumia. Mr Marçais n'a là-dessus que des impressions, qui mériteraient d'être précisées. Les Koumia, fondateurs de la dynastie Almohade, sont un bon pendant des Ketama.

Il y a apparence que ce dialecte arabe de Petite Kabylie remonte aux xe et xie siècles, à l'époque glorieuse; et c'est là ce qui ferait son originalité. En tout cas, si l'hypothèse n'apparaît pas satisfaisante, le fait subsiste et attend une explication.

Dans le même ordre d'idées, voici deux autres petits faits qu'on serait tenté d'appeler connexes, et qui pourraient suggérer une explication analogue.

Dans la brèche arabophone qui sépare les grandes taches berbérophones de l'Aurès et de la Kabylie, assez exactement au milieu, sur la lisière Nord du Hodna, se dresse le Djebel Maadhid.

Dans l'autre brèche arabophone, celle qui sépare la Kabylie de l'archipel Mitidja-Chélif, et dans la même situation centrale (tout pres du *limes* romain), se dresse le Kef Lakhdar.

Or sur les pentes du Maadhid se trouvent les ruines de la Kalaa des Beni Hammad et, au sommet du Lakhdar, celles d'Achir. Ce furent deux villes très célèbres dans l'histoire du Moyen Age berbère, capitales du grand empire Sanhadja (branche Hammadite et branche Ziride).

Leur relation avec les brèches arabophones est-elle simplement fortuite? Je n'en sais rien. La culture citadine et les relations politiques étendues sont difficilement compatibles avec la persistance d'un dialecte rural et local.

La région zénète-arabe. — Que l'Algérie occidentale et sud-occidentale soit arabophone, c'est, parmi les données de notre carte, celle dont il est le plus aisé de rendre compte.

Toute cette grande région est une unité géographique et climatique. C'est là seulement que les steppes viennent toucher à la Médi-

1. L. Féraud, *Notice sur les Oulad-abd-en-Nour* (*Ann. Soc. Archéol. Constantine*, VIII, 1864, p. 159).

terranée : jusqu'au voisinage d'Oran et de Mostaganem on retrouve des chotts et des dunes ; les grandes plaines sublittorales de l'Oranie sont en communication facile avec les hauts plateaux; c'est le domaine propre des grands nomades. Cette Algérie occidentale, Ibn Khaldoun la reconnaissait un pays à part, et il l'appelait le Maghreb central; le Hodna, qui la sépare de l'Algérie orientale, en est aussi la grande porte sur le Sahara. Le grand chemin des invasions arabes passe par là : Sidi Okba, qui l'a inauguré, est enterré à côté de Biskra, sur le champ de bataille, on dirait volontiers la brèche, où il fut tué.

Les grandes migrations de tribus nomades arabes, à partir du XIe siècle, ont toujours contourné l'Aurès par le Sud, venant de Tripolitaine et du Sud Tunisien; elles ont abordé invariablement l'Algérie par Biskra, le Zab, le Hodna, pour se répandre ensuite dans l'Ouest et le Nord-Ouest. Ce sont là des faits historiquement établis. C'est le Maghreb central que les Bédouins (tribus hilaliennes) ont progressivement submergé.

Ils y avaient été précédés par un groupe de tribus berbères qui constituaient la famille Zénète. Ibn Khaldoun nous dit que le Maghreb central était à peu près tout entier Zénète, et que ces Berbères, au milieu des autres, étaient une sorte de nation, avec un dialecte distinct et uniforme.

Ils s'opposaient violemment aux Berbères orientaux, Ketama et Sanhadja; ils furent ennemis irréconciliables de leurs dynasties (Fatimides, Zirides). Apparemment, c'était le choc de deux organisations sociales irréductibles l'une à l'autre, la nomade et la sédentaire. A leurs concitoyens sédentaires les Zénètes préfèrent des étrangers nomades comme eux. Ils furent les alliés et les complices des Bédouins. Nous savons par Ibn Khaldoun que les grandes dynasties Zénètes de Tlemcen et de Fez (Abd-el-Ouadites, Mérinides) ont étroitement associé les Arabes à leur fortune.

Par haine de leurs voisins orientaux et pour trouver un appui contre eux, les Zénètes ont été les partisans fidèles des kalifes espagnols; ainsi est-il advenu par exemple que la tête de leur ennemi le plus illustre, le Sanhadja Ziri, tué sur le Chélif, alla pourrir sur les créneaux de Cordoue. Cette familiarité avec les hommes et les choses d'Espagne, attestée par le style des mosquées tlemceniennes, se trouva de grande conséquence, le jour où les victoires castillanes éparpillèrent les émigrés andalous à la surface du Maghreb. Ces missionnaires de la culture et de la langue arabe ne trouvèrent nulle part un sol mieux préparé que dans le Maghreb central. Ils y achevèrent l'œuvre que les Bédouins avaient commencée.

Ici donc nous sommes en pleine lumière historique. Depuis cinq ou six siècles, nous suivons assez facilement les étapes successives qui ont fait de la Zénétie un pays de langue arabe. C'est de l'histoire

simple et claire, et je ne crois pas qu'on en conteste le sens, mais à condition de la connaître. Elle est parfaitement étrangère à notre culture générale et à nos souvenirs scolaires. Sous une forme nécessairement abrégée, elle court le risque d'apparaître obscure et même suspecte, imaginaire.

En somme, à considérer la répartition actuelle de la langue berbère en Algérie, on a cru possible d'en rendre compte. Mais cela eût exigé peut-être des développements incompatibles avec les dimensions d'un article.

Les chances du français. — Qu'on s'imagine, ou non, avoir entrevu la solution du problème, il n'y a pas de doute, en tout cas, sur la façon dont il se pose. Il s'agit de savoir de quelle façon les Berbères ont appris l'arabe. La question des races et celle des langues sont, bien entendu, entièrement distinctes. Sur la première, l'enquête dont on a rendu compte n'a pas la prétention d'apporter la moindre lumière.

Elle n'en apporte pas non plus, directement du moins, sur une autre question qu'il est pourtant difficile d'éviter. Sur ce champ de bataille des langues, quelles sont les chances du français? Après tout, il n'est pas impossible de formuler une réponse.

Le français prend certainement vis-à-vis de l'arabe la position de celui-ci vis-à-vis du berbère. L'arabe littéral lui-même n'est pas outillé pour soutenir la concurrence d'une langue européenne moderne; c'est, d'ailleurs, une langue morte, une sorte de latin, et la seule qui soit vivante, l'arabe vulgaire, fait de plus en plus figure de patois.

Les Bédouins hilaliens, qui importèrent ici l'arabe vulgaire, n'ont certainement pas représenté dans la population totale une proportion plus considérable que les colons européens qui importent le français, et les premiers ont été peut-être plus détestés que les seconds.

On oublie trop que le français a déjà commencé ses conquêtes: tous les indigènes israélites l'ont adopté; la rue, plus efficace que l'école, amène à lui les petits circurs de bottes de grande ville. En Kabylie, on dit que la fréquentation scolaire a pour conséquence l'adoption du français dans la correspondance commerciale, à défaut d'une autre langue épistolaire possible (le kabyle ne s'écrit pas, l'arabe est inconnu). Une partie numériquement très faible de la population adopte les idées jeunes-turques et les défend dans de petits journaux violents : ces journaux ne sont pas seulement rédigés, ils sont manifestement pensés en français.

Ce sont de faibles progrès; le bloc des indigènes musulmans reste immuablement fidèle à sa langue. Mais le bloc des berbérophones aussi, après un millénaire écoulé, se défend encore admirablement.

On peut admettre que le passé n'est pas une image infidèle de

l'avenir. Dans la mesure où l'arabe a éliminé le berbère, le français a bien des chances d'éliminer l'arabe; seulement, il faudra que les siècles lui fassent un crédit analogue. Et il n'est pas niable que ce soit là une restriction importante à l'optimisme de la conclusion.

En tout cas, on croit distinguer que, dans la défense indigène, le point faible est toujours le même. C'est ce Maghreb central, où les berbères Zénètes ont été si complètement arabisés. Encore aujourd'hui, c'est là, dans l'Oranie, que l'étranger, le colon européen, remporte ses plus beaux succès : il refoule l'indigène; il ne l'absorbe pas encore, mais, dans les communes de plein exercice, les cadres indigènes sont brisés, et les éléments dissociés offrent moins de résistance. On attribue souvent le fait au voisinage de l'Espagne; tout en rendant au colon espagnol la justice qui lui est due, il faut reconnaître qu'il a eu la partie belle. Dans l'autre partie de l'Algérie, l'orientale, on signale des points, comme la Medjana, où le colon, fût-il espagnol, est éliminé par la concurrence kabyle. Ce sont des faits symétriques, il me semble, avec ceux que notre carte laisse entrevoir.

É.-F. Gautier,

Professeur de Géographie
à l'Université d'Alger.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

L'ÉNIGME DU VINELAND

On sait, d'après Adam de Brême et les sagas islandaises, que, vers l'an 1000, fut découverte, dans l'océan Septentrional, une terre où la vigne croissait naturellement; elle fut baptisée Vineland. Le découvreur, Leif, était le fils du colonisateur du Groenland, Éric le Rouge. Il avait suivi les traces de Biarni Heruilson, qui avait aperçu plusieurs terres au cours d'une traversée d'Islande au Groenland, où il avait été entraîné loin de sa route. Et Leif lui-même eut pour continuateur un colon groenlandais, Thorfine Karlsefni, qui fit un séjour de trois ans au Vineland, avec les cent soixante hommes de sa suite.

Il était de tradition depuis près d'un siècle, depuis les beaux travaux de C. C. Rafn [1], de fixer en Amérique le pays mystérieux fréquenté par ces personnages du XIe siècle. La thèse de la découverte de la Nouvelle-Angleterre était devenue si populaire qu'on a célébré avec éclat le huitième centenaire de l'arrivée présumée des Scandinaves dans le Nouveau Monde; et, depuis lors, en mémoire de Leif l'Heureux, une statue monumentale s'élève à Boston.

Mais voici qu'aujourd'hui, deux hommes, un Américain et un Scandinave, se dressent avec force contre cette thèse. L'un, Mr Henry Vignaud, président de la Société des Américanistes de Paris, un des savants les plus versés dans la question de la découverte du Nouveau Monde, fait table rase des preuves achéologiques que l'on croyait avoir du séjour des Scandinaves en Amérique [2]. L'autre, l'illustre explorateur F. Nansen, après une étude très serrée des sagas, conclut à l'assimilation du Vineland avec les îles Fortunées de l'archipel Canarien [3]. Pour étrange qu'elle paraisse, la thèse de l'explorateur polaire repose sur une base assez sérieuse, sur cette affirmation de l'abbé Nicolas de Thverá († 1159), corroborée par trois manuscrits scandinaves des XIIIe et XIVe siècles, que le Vineland était proche de l'Afrique. La cartographie, par contre, — mais la cartographie septentrio-

1. C. C. Rafn, *Færeyinga Saga...* Kobenhavn, 1832; trad. allemande, ibid., 1833; — *Antiquitates americanae...*, ibid., 1837, etc. — [Pour la critique des théories de Rafn et de ses successeurs, voir le chap. II : « La découverte de l'Amérique par les Scandinaves » du *Manuel d'archéologie américaine* de H. Beuchat (Paris, Libr. Alphonse Picard & fils, 1912, p. 13-36; inscriptions du Dighton Rock et de Monhegan, fig. 3-4).]

2. Henry Vignaud, *Les expéditions des Scandinaves en Amérique devant la critique : Un nouveau faux document*. Paris, 1911 (voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 68 B).

3. Fridtjof Nansen, *Nebelheim...* Leipzig, F. A. Brockhaus, 1911, t. I, p. 373, 394, 415. — Pour l'ensemble de l'ouvrage, voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 43 B.

nale ne remonte pas au delà du xve siècle, — est opposée à cette identification : tel planisphère, publié en 1475 à Lubeck, placera le Vineland à l'endroit occupé dans les cartes modernes par la Finlande; sur tel autre, l'Islandais Sigurd Stephanius, en 1570, figurera le Vineland comme une péninsule du Groenland, séparée seulement de l'Amérique par un détroit. Et je signalerai ici, comme un utile complément aux deux ouvrages de F. Nansen et de H. Vignaud, la belle étude publiée en danois par A. A. Bjørnbo sur la *Cartographia Groenlandica* [1].

Pour le Vineland, un seul fait reste acquis comme base d'une discussion : c'est du Groenland que Karlsefni allait à sa recherche; c'est du Groenland que l'évêque de Gardar, Eirikr Upsi, partit en 1121 pour le trouver. Rien donc de plus logique que de placer l'énigmatique pays de la vigne, comme le faisait Rafn, dans les régions américaines. Et c'est au moment où l'on croyait tenir des preuves palpables de l'établissement des Scandinaves dans les limites de la Nouvelle-Angleterre que Mr Vignaud vient nous déclarer soudain : « Toutes les preuves qu'on a cru exister de ce fait se sont évanouies devant un examen critique sérieux ».

Le Dighton Rock du Massachusetts, cette pierre angulaire de tout l'édifice archéologique, où Rafn lisait le nom de Thorfine, ne porte point d'inscription runique, pour la bonne raison qu'il figure de façon grossière une scène de la vie indienne et qu'il appartient au type algonquin des pétroglyphes américains. Et que dire des autres prétendues inscriptions runiques? Celle de l'île Monhegan, sur la côte du Maine, n'existe plus : le seul survivant qui l'ait vue en a donné deux dessins totalement différents ; une autre, gravée sur une grosse pierre à l'entrée de la baie de Fundy, est illisible; une troisième, où l'on reconnaissait 22 caractères appartenant à huit alphabets différents, est une supercherie. Supercherie encore, la pierre tombale de Syasi-la-Blonde, de l'Islande orientale, trouvée en 1867 près de Washington. Des plus suspectes, enfin, l'inscription runique découverte, il y a une dizaine d'années, près de Kensington, dans le Minnesota. Elle disait : « Huit Goths et vingt-deux Norvégiens, en voyage d'exploration, venaient du Vineland à l'Ouest. Nous avions campé près de deux rochers, à une journée au Nord de cette pierre. Un jour, nous allâmes à la pêche. A notre retour, nous trouvâmes dix hommes morts, rouges de sang. A. V. M. [Ave Maria], protégez-nous. Nous avons dix hommes à la mer veillant sur notre bateau, qui est à 41 journées de cette île. Année 1362. »

Voilà pour les inscriptions. Mr Vignaud est aussi catégorique pour un monument qu'on disait scandinave et qu'il date de 1670-1680, mais sans apporter de preuve à son affirmation. Or un de nos compatriotes, après

1. On consultera notamment le résumé historique placé par Axel Anthon Bjornbo en tête de sa *Cartographia Groenlandica* : *I. Historisk Oversblik over Landets Opdagelse; II. Grønlands Kartografi i Perioden 1000-1576* (*Meddelelser om Grønland*, XLVIII, Kobenhavn, 1912). J'y relève (p. 272) les noms de Didrik Pining et de Pothorst, pirates qui élevèrent, en 1494, au mont Hvitserk, un « compas » pour l'orientation des marins. Ces marins danois, que le roi Christiern avait envoyés en Portugal à propos du Groenland, attaquèrent près du raz Saint-Mahé, le 26 août 1485, un de nos vaisseaux. (S. de la Nicollière-Teijeiro, *La marine bretonne aux XVe et XVIe siècles*, Nantes, 1885, p. 68 ; — Ch. de la Roncière, *Histoire de la marine française*, II, Paris, 1900, p. 416.) Il résulterait de là que les Scandinaves se préoccupaient de reprendre, au moment de la découverte de Christophe Colomb, leurs voyages au Groenland.

une étude minutieuse, est beaucoup moins tranchant. Au sommet de la colline qui domine la ville de Newport, non loin de Boston, près de la plage, s'élève une vieille tour en ruines. Son aspect rappelle tellement une construction romane que des archéologues se sont crus en présence d'un témoin de la colonisation scandinave au Vineland. D'aucuns ont signalé sa similitude avec des églises romanes de Scandinavie, notamment avec les églises rondes de Bornholm, véritables donjons pour les villageois. D'autres y ont vu un moulin à vent construit au XVIIe siècle. Et Mr CAMILLE ENLART, un de nos archéologues les plus avertis, conclut par ce dilemme troublant : « Mon avis est que les deux thèses sont soutenables, et qu'il est étrange, en tout cas, que ce moulin du XVIIe siècle ressemble tant à une église romane, ou que cette église scandinave du XIe siècle ait tant d'analogie avec un moulin anglais du XVIIe [1]. »

Un écrivain, que Mr VIGNAUD ne cite point, a même prétendu, sinon qu'il y eut des églises au Vineland, du moins que les fidèles d'Amérique contribuèrent de leurs deniers aux dernières croisades. L'ouvrage de L. JELIĆ, de Spalato, porte ce titre suggestif : *L'évangélisation de l'Amérique avant Christophe Colomb*[2]. Les fidèles du diocèse de Gardar, au Groenland, payaient la dîme en nature au Saint-Siège. En 1282, la dîme consistait en peaux de bœufs et de phoques ; or, comme il n'y a pas de bœufs au Groenland, le tribut devait venir d'une région plus méridionale du diocèse, c'est-à-dire du Vineland. De même, en 1326-1330, dans le rapport des collecteurs du Saint-Siège en Norvège, figure une coupe en noix d'outre-mer, qu'on suppose être une noix de coco provenant du continent américain. Le diocèse de Gardar avait, du reste, une telle étendue que le métropolitain du lieu, l'archevêque de Trondhiem, se faisait dispenser, en 1276, de l'obligation de le parcourir en personne, en alléguant qu'il lui faudrait plus de cinq ans pour accomplir pareille mission. Et certes les colonies établies sur les côtes méridionales du Groenland n'étaient ni si nombreuses, ni si espacées qu'il fallût un lustre pour les parcourir.

La déclaration de l'archevêque de Trondhiem est confirmée, un siècle après, par le voyageur français PHILIPPE DE MÉZIÈRES. Notre compatriote parle d'un « pais estrange, devers Godeland, si loings que les naves du roy mettent trois ans avant qu'elles puissent retourner en Norwège, si comme il me fut compté pour vray ou royaume de Norwège »[3].

Ce pays étrange vers le Groenland, par delà les mers, est-ce encore le Vineland ? En ce cas, le texte de PHILIPPE DE MÉZIÈRES donnerait quelque vraisemblance à l'inscription suspecte du Minnesota, car il n'est que de quelques années postérieur à la soi-disant exploration des huit Goths et des vingt-deux Norvégiens au Vineland.

Quoi qu'il en soit, le problème reste ouvert ; l'énigme du Vineland demeure. Je ne puis adopter l'opinion de F. NANSEN sur l'identification de ce mystérieux pays de la vigne sauvage avec les îles Canaries, et je me rallie

1. C. ENLART, *Le problème de la vieille tour de Newport* (*Rhode Island*) (*Rev. de l'Art Chrétien*, LX, 1910, p. 309).

2. Paris, 1891, Extrait du *Compte rendu du Congrès Scientifique International des Catholiques, tenu à Paris du 1er au 6 avril 1891*.

3. PHILIPPE DE MÉZIÈRES, *Le Songe du vieil pèlerin* (Bibliothèque Nationale, ms. français 9200, fol. 85).

à la prudente réserve de H. Vignaud, qui n'enlève pas aux Scandinaves l'honneur d'avoir touché au continent américain avant Colomb : « Il y a des raisons de croire que ces hardis navigateurs furent les premiers découvreurs du Nouveau Monde ».

Ch. de la Roncière.

LA CIRCULATION EN PAYS DE MONTAGNE

Il est incontestable que les montagnes sont, pour les communications, des obstacles exceptionnels ; de là à conclure que la circulation en pays de montagne est moins active et le réseau routier moins serré, il n'y a qu'un pas. L'observation semble confirmer cette conclusion : des routes carrossables qui suivent le fond de la vallée ne se détachent que de rares chemins qui escaladent les versants; pour ses rapports de vallée à vallée, l'homme utilise les cols les plus bas, et ce ne sont que les touristes, une minorité, qui impriment la marque de leurs pas sur les rochers des hauts sommets.

Un examen plus attentif montre cependant que cette opinion, que ces observations sont inexactes. Dans l'Europe occidentale et dans plusieurs autres contrées, c'est dans les montagnes que se sont réfugiées les dernières formes du nomadisme. Les moutons transhumants de Roumanie [1], de la péninsule italique, des plateaux espagnols [2], de la Provence, règlent leurs pérégrinations sur le régime climatique spécial déterminé par le relief. Pour être moins grandioses, les déplacements du bétail bovin [3] n'en sont pas moins caractéristiques et peut-être même communs à un plus grand nombre de nos montagnes. Les hauts pâturages d'été constituent, pour nos montagnards, une ressource importante, un précieux complément des prairies basses.

Les habitudes de nomadisme sont, dans nos Alpes, le fait non seulement des populations pastorales, mais aussi des agriculteurs [4] ; ce n'est pas une extension, c'est une conséquence du même phénomène biologique : la variation de la durée de la période végétative et de l'époque de la maturité suivant la température. Dans ces contrées où la terre est souvent ingrate, où les éboulements, les dévastations des torrents, les avalanches menacent sans cesse les cultures, le laboureur se plaît à augmenter ses chances de récolte en disséminant ses champs à toutes les altitudes et à toutes les

1. Emm. de Martonne, *La vie pastorale et la transhumance dans les Karpates méridionales : leur importance géographique et historique* (*Zu Friedrich Ratzels Gedächtnis*, Leipzig, 1904, p. 227-245, 3 fig. dont carte).

2. A. Fribourg, *La transhumance en Espagne* (*Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 231-244, 3 fig. cartes; cartes col. à 1 : 5 000 000, pl. xiv^a, xiv^b).

3. Ph. Arbos, *La vie pastorale en Tarantaise* (*Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 323-345).

4. Ph. Arbos, art. cité, p. 336 et suiv. ; — Jean Brunhes et Paul Girardin, *Les groupes d'habitations du Val d'Anniviers comme types d'établissements humains* (*Annales de Géographie*, XV, 1906, p. 348 et suiv.).

orientations. Pendant la belle saison, le montagnard de nos Alpes se déplace continuellement, poussant ses bêtes devant lui, d'étage en étage, les ramenant à l'étable, transportant le lait, le beurre ou le fromage dans ses celliers, bêchant, labourant, fauchant, rentrant ses fourrages et ses moissons. Avec l'hiver, la circulation se restreint en étendue, mais non pas en intensité, soit que le paysan monte aux granges supérieures pour y battre son blé ou en tirer du foin, soit qu'il y conduise son bétail pour y consommer le foin sur place, soit qu'il en ramène chaque jour le lait au village. Suivant la pittoresque expression usitée aussi bien en France qu'en Suisse, le montagnard « remue ».

Cette circulation intense a ses voies : peu de routes carrossables, mais surtout des chemins muletiers et des sentiers, car les transports se font de préférence à dos de mulet ou à dos d'homme ; on se sert aussi volontiers du traîneau à patins de bois, pour lequel on établit, à côté du sentier à piétons, une piste spéciale, à contours moins brusques, à zigzags moins prononcés ; le montagnard utilise à la descente cette voie plus rapide, à moins qu'il ne se trace un « droit », sans contours et à forte déclivité. Ainsi, des granges d'été jusqu'au village, il y a jusqu'à trois chemins, sans compter ceux par lesquels on fait dévaler le bois en hiver, ceux que tracent les bestiaux dans leur marche capricieuse, ceux qui longent les canaux et les rigoles d'irrigation.

Si, malgré tout, les cartes topographiques sont moins chargées de routes en montagne qu'en plaine, si les chemins y sont moins fréquentés, ce n'est pas à cause de la difficulté de la circulation, mais de la moindre densité de la population. Pour les causes qu'on sait, étendue du territoire improductif, faible épaisseur de la terre arable, longueur des hivers, difficulté du travail agricole, les territoires montagneux sont moins peuplés que ceux de plaine. Mais, là où l'industrie attire les habitants, les voies de communication forment de nouveau un réseau serré.

Qu'on étudie, par exemple, la région de Montreux, en Suisse. De tout temps très populeuse, à cause de son climat favorable à la culture de la vigne, des arbres fruitiers, du maïs, elle l'est plus encore depuis que l'industrie hôtelière en a fait un de ses centres[1]. Les villages viticoles et les stations de villégiature s'échelonnent sur les pentes de la montagne, assez douces au bord du Léman, de plus en plus escarpées vers la hauteur ; entre 800 et 1 000 m. d'altitude, la déclivité atteint fréquemment 60 à 80 p. 100. C'est le long du lac que passent les voies de la circulation générale : route cantonale et chemin de fer du Simplon. Des embranchements s'en détachent pour gravir la montagne. Il y a d'abord les « droits », qui mènent le plus directement possible, comme l'indique leur nom, du haut en bas de la pente : chemins pavés, anciennement fréquentés par les muletiers, chemins sablés, coupés à distances variables d'un rondin de bois, soit pour diminuer l'inclinaison par la formation d'une marche, soit pour jeter les eaux de pluie de côté ; chemins munis sur un des bords d'une sorte d'escalier, en grossier pavé ; escaliers véritables, entrecoupés de paliers inclinés ; seuls les piétons

1. Voir C. Biermann, *Le Recensement de 1910 dans le canton de Vaud* (*Bull. Soc. Vaudoise des Sc. Nat.*, 1911, n° 172, p. xi).

ou les bêtes de somme peuvent les utiliser. Les voies carrossables n'attaquent pas la pente de front : elles la prennent de côté, s'en vont lentement au loin, puis brusquement font volte-face, reviennent au-dessus de leur point de départ. Avec l'augmentation du gros roulage, plusieurs de ces routes se sont montrées trop rapides : on les a « corrigées », en les allongeant, en multipliant les zigzags. Les anciens tracés se sont maintenus cependant, et les voitures descendantes s'en servent encore. Trois types de voie se juxtaposent donc, correspondant à trois moments différents de la circulation, à trois modes de transport : les « droits », les zigzags courts, les longs circuits ; les temps anciens, le XIXe siècle, le XXe ; les piétons et les bêtes de somme, les charrettes légères, les lourds camions. Aussi la longueur relative des routes est-elle considérable dans la région de Montreux[1] : plus de 100 km. de développement pour une superficie de 32 kmq.

Les voies ferrées ont suivi la même évolution : la première en date, le funiculaire de Territet-Glion, appartient au type des « droits », gravissant hardiment une pente de 57 p. 100. Mais l'emploi du câble d'acier n'est possible que sur de courtes distances : pour la ligne de Glion à Naye, on dut recourir à la voie en zigzag et à la crémaillère. Enfin, pour la ligne à long parcours de Montreux à l'Oberland bernois, on renonça à la crémaillère, qui ralentit considérablement la vitesse, et l'on se résigna à septupler la distance, en faisant décrire à la voie quatre grands lacets, jusqu'à Chamby. Il y a même une ligne « corrigée », celle de Montreux à Glion, quatre fois et demie plus longue que le funiculaire, mais qui permet le transport des marchandises. En tout, Montreux a 41 km. de voies ferrées, soit 1 200 m. de ligne par kmq.

Il en est donc pour la circulation comme pour plusieurs autres faits géographiques : l'activité déployée par l'homme dans ce domaine n'est pas en raison directe des facilités offertes par la nature, mais en raison inverse ; plus les chemins sont difficiles à établir, plus on en établit.

Charles Biermann,
Maître de conférences de Géographie
à l'Université de Lausanne.

1. Renseignements dus à l'obligeance du chef du Service des Routes au Département cantonal vaudois des Travaux Publics et du directeur des Travaux Publics de la commune des Planches-Montreux.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

FRANCE

L'étude des rivières pyrénéennes au point de vue de l'écoulement et de la dénudation. — On a déjà signalé ici[1] les travaux d'inventaire et de mesures précises entrepris par les ingénieurs du Ministère de l'Agriculture sur les cours d'eau des Alpes, en vue de préparer l'aménagement intégral des eaux de la chaîne, tant au point de vue de la force que de l'irrigation. Depuis 1903, la région du Sud-Ouest et particulièrement des Pyrénées est l'objet d'études analogues. Le Service des Grandes Forces hydrauliques y a été organisé depuis 1903 par Mr DE THÉLIN, ingénieur en chef des Hautes-Pyrénées. Les premiers travaux comportèrent, entre autres, l'extension du service pluviométrique et l'installation de 40 pluviomètres nouveaux et d'autre part la création de 83 postes de jaugeage. En 1909, Mr RENÉ TAVERNIER fut chargé de compléter l'organisation primitive, il visita lui-même toutes les stations en vue de former son personnel, et c'est à lui, et à son successeur Mr MALTERRE, qu'on doit les méthodes d'observation et la publication des premiers résultats. Ces résultats ont fourni à Mr TAVERNIER l'occasion d'une comparaison des cours d'eau des Alpes avec ceux des Pyrénées au point de vue de leur utilisation hydraulique éventuelle, et aussi de leur hydrologie générale[2].

A l'heure actuelle, le planimétrage des bassins de l'Adour et de la haute Garonne est achevé; il y a 45 postes de jaugeage dans le bassin de l'Adour et 59 dans celui de la haute Garonne. Pour ce dernier bassin, on a pu déterminer d'une façon approximative les débits caractéristiques de plusieurs rivières pour des périodes de 6 à 15 ans. Les « débits caractéristiques d'étiage »[3] au kmq. sont de 11^{l},6 pour la Garonne à Saint-Béat et de 6,3 à Muret; de 7,4 pour l'Ariège à Foix et de 4,2 à Lacroix-Falgarde; de 11 pour le Salat à Saint-Girons. Les « débits caractéristiques moyens » atteignent 29 l. pour la Garonne à Saint-Béat, 35 pour l'Ariège à Foix, 33 pour le Salat à Saint-Girons, 19 pour la Garonne à Muret et 14 pour l'Ariège à Lacroix-Falgarde. Ces chiffres sont en général supérieurs à ceux des rivières alpines de Provence : la Durance à Bonpas, près Avignon, n'a que 5 l. à l'etiage et 18 en moyenne; son affluent le mieux alimenté, grâce aux glaciers du Pelvoux, la Gyronde, n'a que 21 l. de débit moyen au kmq. Les débits

1. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 313. — Les tomes V (1912) et VI (1913) de la série consacrée aux Alpes seront analysés dans notre *Bibliographie géographique annuelle*.

2. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX ET FORÊTS, SERVICE DES GRANDES FORCES HYDRAULIQUES (RÉGION DU SUD-OUEST), *I. Compte rendu des opérations effectuées — II. Résultats obtenus pour le bassin de l'Adour au 31 décembre 1910. Tome I.* [Paris], 1912. In-8, 263 p., nombr. fig., 10 pl. phot., 21 pl. cartes et diagr.

3. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 313.

caractéristiques de l'Adour semblent encore plus élevés que ceux de la haute Garonne : les valeurs de 8 l. et de 25 l. semblent y être des minima plutôt que des moyennes. Les Pyrénées étant en général mieux arrosées que les Alpes, surtout dans leur partie Ouest, on s'explique que, à égalité de surface de bassin, leurs cours d'eau soient mieux alimentés que ceux des Alpes de Provence.

En ce qui regarde le régime des rivières, on a déjà pu dresser un graphique pour la Garonne à Saint-Béat et à Muret, pour l'Ariège à Lacroix-Falgarde et à Foix. On y reconnaît avec une parfaite netteté deux périodes d'étiage : l'étiage d'été (août et septembre) et celui d'hiver (janvier et février). Les hautes eaux de printemps (maximum en mai; à Saint-Béat, en juin, à cause du retard de la fonte des neiges) sont de beaucoup les plus importantes; à Muret, elles dépassent trois fois le maximum secondaire de décembre. Le Centre pyrénéen a donc ses hautes eaux au printemps et en automne. Cette différence avec les Alpes résulte du rôle prédominant des neiges et de l'influence subordonnée des glaciers. Pour la même raison, les variations diurnes du débit, si sensibles dans les cours d'eau glaciaires des Alpes, paraissent peu accentuées dans les Pyrénées.

Au point de vue des réserves de force motrice, il semblerait, au premier abord, que les Pyrénées offrissent certains avantages notables sur les Alpes : surabondance des précipitations; masses considérables de neiges; présence, à défaut de glaciers, de nombreux lacs sur les épaulements supérieurs, ou d'anciennes cavités lacustres faciles à aménager et à transformer en réservoirs de régularisation; faible quantité, comme on le verra plus loin, de troubles charriés par les cours d'eau. Mais la rareté des glaciers constitue une première infériorité grave; il faut y ajouter la moindre hauteur de la chaîne et surtout la convexité trop accentuée du profil en long des vallées. Aussi les ressources hydrauliques paraissent-elles moindres que celles des Alpes. Mr Tavernier évalue les réserves disponibles à 74000 chevaux (étiage) et 234 000 (débit moyen) pour la Garonne en amont de Toulouse; à 63000 et 239000 pour l'Ariège et à 31000 et 96000 pour le Salat. Ces chiffes ne sont que théoriques. Une très faible partie en est utilisée : 28000 chevaux en tout sur les trois rivières, et cela par de nombreux moulins à l'ancienne mode, qui ont profité de l'encaissement des lits pour s'éparpiller tout le long du cours. Ce sera un long travail que d'exproprier ces menues installations pour établir l'aménagement intégral. Enfin, entre Toulouse et la mer, la puissance hydraulique de la Garonne n'a pas une grande importance ni une grande valeur, tant à cause des faibles pentes que des faibles débits d'étiage. Elle ne peut se comparer à celle du Rhône de Lyon à la mer; le Rhône a des pentes plus fortes et des débits d'étiage six ou sept fois plus considérables.

Mr Tavernier fait remarquer qu'on revient aujourd'hui au système des réservoirs d'arrêt, préconisés en 1856 comme préservatif contre les crues, abandonnés depuis 1865 environ, et remis en faveur par la politique hydraulique. Les barrages-réservoirs semblent le meilleur moyen d'atténuer les pénuries, d'augmenter et de régulariser le rendement des usines hydrauliques, en rendant utilisables même les eaux de crues sur les petits cours d'eau. Mais ils comportent un danger, celui de l'envasement rapide.

On a été ainsi amené à déterminer préalablement les masses de matériaux que charrient les cours d'eau.

MM^rs A. Müntz et E. Lainé viennent d'étudier cette question des matières charriées par les eaux pyrénéennes et alpines, ce qui les a conduits à des comparaisons très neuves. On saisit sans peine l'intérêt général de ces travaux pour le problème de la dénudation, et il est heureux de voir nos ingénieurs entrer dans la voie que leur montrent les États-Unis. Ces sortes de données, récemment exposées ici même pour l'Union américaine par Mr Henri Baulig[1], faisaient presque totalement défaut en France.

MM^rs Müntz et Lainé se sont placés seulement au point de vue du charriage des matériaux susceptibles de colmater les réservoirs. Ils ont utilisé 23 stations (15 dans les Alpes, 8 dans les Pyrénées) aux points où l'on pourrait un jour construire des barrages. Ils ont ainsi étudié, dans les Alpes, l'Arve, l'Isère, l'Arc, le Glandon, le Drac, la Drôme, la Durance, le Verdon, le Var, rivières toutes plus ou moins torrentielles; dans les Pyrénées, le Tech, la Tet, l'Agly, l'Aude, la Garonne, la Neste et l'Adour. En général, les eaux des Pyrénées sont beaucoup moins chargées que celles des Alpes. Ainsi la Garonne transporte de 5 à 50 gr. en moyenne de limon par mc.; dans les crues exceptionnelles, elle charrie jusqu'à 1^{kgr},5; son débit étant alors de 400 mc. par seconde, c'est donc 52000 t. de limon charrié en 24 heures. L'Adour, toujours clair, ne transporte jamais plus de 50 gr. par mc. La Neste est de tous les torrents pyrénéens le plus boueux (13 à 16 kgr.). Il y a loin de ces chiffres à ceux de l'Isère ou de la Durance. Si les eaux de tête de l'Isère, fournies par des glaciers, sont relativement claires (2 kgr. par mc.), son cours moyen, alimenté dans les schistes argileux du Lias, est un des plus chargés d'alluvions qui existent. Le Glandon, lors des crues, est un vrai flux de boue; il charrie de 150 à 260 kgr. de limon. On a vu l'Isère rouler 123 kgr. de limon par mc. et, au débit de 380 mc. par seconde, entraîner 4000000 t. de terre en 24 heures. La Durance est aussi très limoneuse : à Mirabeau, son maximum atteint 11^{kgr},5 par mc., soit 370000 t. en 24 heures. A des rivières aussi chargées correspondent de très larges lits où le courant divague, ce qui contraste avec les lits encaissés des gaves pyrénéens.

Les eaux ne sont pas limoneuses à des époques quelconques de l'année. Dans les grandes rivières glaciaires des Alpes, Arve, Isère, Durance, la période des basses eaux se confond avec l'hiver : les eaux sont alors claires. C'est au début des crues importantes de printemps provoquées par la fonte des neiges que les eaux entraînent d'énormes masses de limons, fruits de la désagrégation des roches dans la période de repos qui a précédé. Nous inclinerions aussi à y voir l'effet des phénomènes de solifluction liés au dégel printanier, et qui, nous l'avons constaté, paraissent d'une extrême ampleur. Naturellement, le tribut des régions schisteuses ou schisto-marneuses, telles que la Maurienne, est très élevé. Dans l'été, les eaux, provenant de la fonte des glaciers, ont une teneur en limon notablement moins élevée que les crues de printemps. Enfin, on constate aussi

1. Henri Baulig, *Écoulement fluvial et dénudation, d'après les travaux de l'United States Geological Survey* (*Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 385-411, 8 fig. cartes et diagr.; carte col. à 1 : 15000000, pl. xvii).

une variation régulière, dans les rivières alpines, des matières dissoutes, surtout de la chaux. La proportion de la chaux dissoute est en général forte en hiver et assez faible en été (Isère, à Moutiers, 208 gr. par mc. en janvier; 75 en juillet; — Durance, à Embrun, 138 gr. en janvier; 70 en juillet). Les eaux des glaciers ne sont pas favorables à la dissolution de la chaux. Aussi, encore sur ce point, les Pyrénées diffèrent-elles de régime avec les Alpes. A cause de la rareté ou de l'absence des glaciers, les eaux y sont claires en toute saison, sauf lors des crues provoquées par des orages ou des pluies abondantes; la proportion de chaux et d'autres matières dissoutes y est bien moins abondante que dans lés eaux des Alpes et n'est pas sujette à des variations notables.

En somme, la dénudation fluviale s'exerce avec beaucoup plus d'intensité dans les Alpes que dans les Pyrénées, ce qui résulte sans doute, comme le disent MMrs Müntz et Lainé[1], de leur âge plus récent et de leur plus grande altitude. Mais, comme nous le faisait remarquer récemment Mr Raoul Blanchard, le manteau végétal des Pyrénées, au moins dans l'Ouest de la chaîne, est aussi bien plus luxuriant et plus dense que celui des Alpes, ce qui atténue singulièrement l'activité torrentielle. En tout cas, les barrages-réservoirs sont bien plus menacés d'ensablement dans les Alpes que dans les Pyrénées, qui présentent des conditions favorables à ces travaux.

Les dunes de Gascogne et la question du climat des temps quaternaires. — Mr J. Welsch, qui a étudié systématiquement, en 1912, les phénomènes littoraux depuis la frontière d'Espagne jusqu'au Nord d'Aberdeen (Écosse), énonce, à propos des dunes de la Gascogne, une hypothèse qui offre un vif intérêt au sujet du climat possible de l'Europe durant les âges glaciaires[2]. Il existe, en Gascogne, deux sortes de dunes, dont les caractères ont été depuis longtemps distingués par E. Durègne[3] : les dunes *modernes*, en lignes parallèles à la direction générale de la côte, et les dunes *primaires* (appellation assez défectueuse, nous semble-t-il), réparties plus à l'intérieur du plateau des Landes et d'une orientation en général différente, voire perpendiculaire à la première. On a vainement tenté de fixer l'âge relatif de ces deux groupes de dunes, en s'appuyant sur les restes fossiles ou subfossiles. Mr Welsch emploie une autre méthode, plus proprement morphologique. Dans une dune élémentaire primaire, dit-il, le côté convexe du croissant est dirigé le plus souvent vers l'Est ou le Nord-Est; au contraire, dans les dunes modernes, il regarde en général vers l'Ouest. Ces dernières ont été formées sous l'influence du régime actuel de vents d'Ouest, en fonction de la direction du littoral et de l'apport du sable par la mer; elles dessinent de longues traînées parallèles à la côte.

On a cherché à expliquer la formation des dunes primaires par des conditions météorologiques et géologiques identiques à celles d'aujourd'hui. Mr Welsch pense que c'est là faire fausse route. Le régime des vents

1. A. Müntz et E. Lainé, *Les matériaux charriés par les cours d'eau des Alpes et des Pyrénées* (*C. r. Ac. Sc.*, CLVI, 17 mars 1913, p. 848-851).
2. Jules Welsch, *Les dunes primaires de Gascogne; explication de leur formation* (*C. r. Ac. Sc.*, CLVI, 10 févr. 1913, p. 496-498).
3. Voir *Annales de Géographie, Bibliographie de 1897*, n° 232 B.

semble, à ses yeux, avoir été différent, à l'époque quaternaire, des conditions actuelles. Aujourd'hui encore, dans tout l'Ouest de l'ancien continent, du Nord des Iles Britanniques jusqu'au Sahara, le régime humide implique la prédominance des vents océaniques, tandis que l'état aride montre l'existence de vents continentaux. Lorsqu'une grande calotte glaciaire recouvrait l'Allemagne et les Iles Britanniques, elle constituait un centre de hautes pressions d'où s'échappaient des vents froids et secs, surtout de N et de NE. Mr Welsch attribue la direction générale des dunes primaires et des dunes intérieures gasconnes à ce régime de vents. Avec la fusion de la glace, le régime cyclonal Atlantique s'établit peu à peu ; les dunes primaires furent remplacées par des dunes nouvelles d'orientation inverse ; elles-mêmes se couvrirent d'une végétation qui en fit des dunes mortes.

AMÉRIQUE DU NORD

Alaska. — État actuel des levés topographiques. — Depuis la fièvre de l'or de 1895, l'U. S. Geological Survey a pris en main la tâche de dresser la carte topographique de l'immense pays qu'est l'Alaska. Ces levés ont surtout pour but de servir les intérêts de l'industrie minière. D'après l'excellent résumé[1] que vient de publier R. H. Sargent sur l'état d'avancement des travaux en 1911, les cartes de l'Alaska publiées par le Survey comportent trois types : les cartes d'exploration, à 1 : 625 000 (1 pouce pour 10 milles env. ; équidistance des courbes, 200 pieds); les cartes de reconnaissance, à 1 : 250 000 (1 pouce pour 4 milles env. ; équidistance, 200 pieds); enfin les cartes de détail, à 1 : 62 500 (1 pouce par mille env., avec équidistance variant, suivant le relief, de 25 à 50 et 100 pieds). On commença d'abord par explorer les vallées des principales rivières ; ce travail est à peu près achevé depuis 1900. Ainsi a été tracé un premier réseau à mailles lâches, parfois discontinues, enveloppant de vastes étendues inexplorées. Telle est encore la condition de tout le Nord et le Nord-Ouest de l'Alaska; seules, les vallées des rivières Noatak, Kowak, Koyukuk, Colville, y sont explorées. Il est à observer que tout le bas Yukon, depuis Nulato, à part une courte section à la hauteur d'Anvik, reste à explorer. Au Sud-Ouest, la Kuskokwim forme la principale ligne d'exploration.

Les découvertes et l'exploitation aurifères, sur le moyen Yukon depuis 1896, dans la presqu'île Seward, en 1898, et à Fairbanks sur la Tanana, ont eu pour conséquence l'extension des levés de reconnaissance dans toutes ces régions. Aujourd'hui, sauf les portions hautes des montagnes (monts Chugach, monts Wrangell, monts Nutzotin, chaîne d'Alaska), toute cette région centrale du territoire de l'Alaska, depuis la presqu'île Kenai et la Controller Bay jusqu'au coude du moyen Yukon, forme un bloc pourvu de cartes de reconnaissance et même de quelques cartes détaillées, nécessitées par des intérêts économiques exceptionnels : placers de Fairbanks, gisements de houille de la Matanuska et de la Controller Bay, gîtes de

1. R. H. Sargent, *Progress of Alaskan Topographic Surveys by the United States Geological Survey* (*Bull. Amer. Geog. Soc.*, XLIV, 1912, p. 481-492, 2 pl. cartes [à 1 : 9 200 000] et à 1 : 5 000 000).

cuivre des tributaires de gauche de la Copper River. De même, la presqu'île Seward forme une exception parmi les vastes territoires à peine connus du Nord-Ouest; la carte à 1 : 250 000 en est pratiquement achevée depuis 1906, et la région de Nome a fait l'objet de deux cartes de détail. Le dédale de chenaux, d'îles et de promontoires montagneux et forestiers du Sud-Est, au Sud du Saint-Élie, reste entièrement inconnu, sauf vers Juneau (carte de détail des mines d'or filoniennes) et dans l'île du Prince de Galles (carte de détail des gîtes de cuivre). C'est de tout l'Alaska la région la plus ardue et la plus coûteuse à lever. Les levés d'exploration couvrent 123 486 kmq.; les levés de reconnaissance, 295 365 kmq.; les levés de détail, 7 826 kmq. Les parties de l'Alaska aujourd'hui cartographiées couvrent donc 426 000 kmq., soit 28 p. 100 de la superficie du territoire. Cette proportion laisse deviner quelles découvertes le pays réserve vraisemblablement, tant au point de vue géographique qu'au point de vue minier.

Alaska. — Découverte d'une grande calotte glaciaire dans la presqu'île Kenai. — La campagne de 1912 témoigne des surprises qui attendent encore le géographe dans l'Alaska. Mr Sargent lui-même, accompagné de cinq hommes et partant de la côte Est du Cook Inlet, s'est consacré à l'exploration du Sud de la presqu'île Kenai, en apparence assez bien connue. Il découvrit l'existence, au Sud du lac Kenai, d'une immense calotte de glace longue de 115 km. et large de plus de 30. Sa surface est bombée comme un dôme, que surmontent çà et là des arêtes montagneuses, dont quelques-unes s'élèvent à 1 800 m. De la calotte de glace pendent des langues glaciaires, au nombre de 36, qui descendent dans les vallées et ont parfois plus de 16 km. de long. Le faîte de cet immense réservoir de glace est à près de 1 400 m. d'altitude, et quelques-uns des glaciers de la côte Est et Sud s'étendent jusqu'au niveau de la mer. Ainsi quatre grands groupes glaciaires sont actuellement levés dans l'Alaska : ceux du Saint-Élie (glaciers Muir, de la baie Yakutat, de Malaspina, de Bering), celui des monts Wrangell (glaciers de Nabesna et de Chisana), celui du mont Hayes (3 800 m.), groupe très important récemment levé sur la haute Tanana, enfin le groupe de la presqu'île Kenai et du Prince William Sound. Les nombreuses indentations du Sud de la presqu'île Kenai jusqu'à la baie Resurrection sont remplies par de beaux glaciers, dont quelques-uns ont été mentionnés par les anciens découvreurs, notamment Vancouver, mais qui n'ont été entièrement décrits et photographiés que par U. S. Grant et D. F. Higgins. Plusieurs de ces appareils les plus grands, tels que les glaciers Bear, North Western, Mac Carty, rappellent par leur développement large et plat, presque sans pente et leur front abrupt, dominant en falaise la mer, les glaciers de l'Isfjord au Spitsberg.

Le développement et l'avenir minier de l'Alaska. — L'Alaska, ce pays qu'on appela longtemps par dérision la glacière de Seward, pour ridiculiser le ministre qui avait payé 36 millions de fr. une contrée de si peu de valeur, a produit, depuis 1880, pour 1 186 millions de fr. de produits minéraux, dont 1 046 millions d'or seul. La production de 1911 avait été de 107 millions de fr.; elle est évaluée en 1912 à 113 millions. De ces chiffres, l'or ne représente respectivement que 87 et 86 millions. Les gîtes de placers, en effet, s'épuisent peu à peu dans la presqu'île Seward, où l'on

exploite les grèves aurifères du rivage au moyen de dragues; il en est de même dans le district de Fairbanks; la production se soutient surtout par les mines filoniennes de l'archipel du Sud (mine Treadwell, Ketchikan); d'ailleurs, l'exploitation filonienne s'organise un peu partout, notamment aux abords de Nome et de Fairbanks, et l'on prévoit un relèvement de la production; aux abords de Valdez, des mines filoniennes sont aujourd'hui en plein rendement. Mais c'est au cuivre de la Chitina et du Prince William Sound qu'il faut attribuer le progrès général de la production minérale. L'Alaska fournit aujourd'hui pour 24 millions de fr. de cuivre[1]. Dans cette voie, l'essor est très rapide. Il représente pourtant peu de chose en comparaison de l'avenir que ménagent à ce pays ses immenses gisements de charbon et de lignite. A. H. Brooks évalue à 150 milliards de t. les quantités de charbon des districts de la Bering River, de la baie Yakutat, de la Controller Bay, de la Matanuska, du cap Lisburne. La plupart de ces gisements sont voisins de la mer. Pourtant, le marché financier a subi tant de déceptions en Alaska de ce côté que la production du charbon est presque entièrement arrêtée. A l'intérieur, le Geological Survey évalue à 10 milliards de t. les réserves de lignite du district de Bonnifield, dans le bassin de la Tanana, sur le versant Nord de l'Alaska Range. Malgré ces énormes richesses, l'Alaska importe du charbon par mer; l'outillage de son réseau ferré, évalué à 748 km., est stationnaire, et ce pays qui aurait tant besoin de communications est forcé d'affecter le tiers ou la moitié de ses gains à payer les transports actuels, si onéreux, en sorte que l'exploitation de l'or et du cuivre est une sorte de gaspillage des minerais les plus pauvres au profit des plus riches.

Canada. — Agrandissement de provinces. Le chemin de fer de la baie d'Hudson. — Le Parlement canadien a effectué un nouveau remembrement des trois provinces de Québec, d'Ontario et du Manitoba aux dépens des territoires du Labrador, de l'Ungava et du Keewatin. Le territoire de Québec est plus que doublé et porté de 911 000 kmq. à 1 830 000 kmq.; la province englobe tout le Labrador, du Saint-Laurent jusqu'à la baie d'Hudson, à l'exception de la façade côtière Atlantique, qui appartient à Terre-Neuve. L'Ontario passe de 676 000 à 1 055 000 kmq.; sa limite est reportée de la rivière Albany un peu au Sud de Port Nelson; de là, la frontière se développe en droite ligne vers le Sud-Ouest. Enfin le Manitoba absorbe les deux tiers du Keewatin et obtient tout le territoire où se déroulera le nouveau chemin de fer de la baie d'Hudson. La province passe ainsi de 191 000 à 652 000 kmq.[2].

On a pris en main avec beaucoup de décision la question du chemin de fer qui assurera aux blés du Manitoba un débouché direct vers l'Europe. Un détachement d'ingénieurs a enquêté en 1912 au sujet du meilleur terminus de la voie ferrée sur la baie d'Hudson[3]. On a longtemps penché pour Fort Churchill, plus aisé d'accès et d'un abri meilleur en cas d'ouragan du Nord[4]. Mais, après de longues hésitations, on se serait décidé à

1. *Geog. Zeitschr.*, XVIII, 1912, p. 225-226.
2. *Bull. Amer. Geog. Soc.*, XLIV, 1912, p. 608.
3. *Geog. Journ.*, XXXIX, 1912, p. 285.
4. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 905.

choisir comme terminus de la nouvelle ligne Port Nelson, près de l'estuaire du fleuve Nelson[1]. Ce point reste plus longtemps libre de glaces que Fort Churchill, situé à 200 km. plus au Nord et qui reste bloqué pendant sept mois; en revanche, Port Nelson est moins favorisé pour les avantages naturels de son port, et l'on prévoit une dépense de 100 millions de fr. pour donner à toutes les installations d'embarquement l'ampleur nécessaire au transport des énormes masses de grain qui s'écouleront par la nouvelle voie.

Un détail peut avoir son importance pour l'exploitation future de la voie ferrée en question, c'est la trouvaille de gisements de houille et de fer dans l'archipel arctique par divers prospecteurs, à la suite des découvertes du capitaine J.-E. Bernier qui y avait signalé des traces d'or. On a attaché en Angleterre beaucoup d'intérêt à la découverte de ces richesses[2].

La production et la consommation actuelles du pétrole aux États-Unis. — Depuis la note que nous avons consacrée à la production du pétrole[3], l'essor de cette industrie n'a fait que s'accentuer, mais il y a lieu de signaler, dans les rapports de la production et de la consommation, l'apparition de faits nouveaux qui pourraient affecter une certaine gravité.

Le vertigineux accroissement de l'extraction aux États-Unis, inauguré en 1899, ne s'est pas ralenti. Les chiffres se sont successivement élevés à 134 millions de barrels en 1905 (17 540 000 t.), 183 millions de barrels en 1909 (23 955 000 t.), 220 millions et demi de barrels en 1911 (28 886 000 t.). En 1912, la production reste stationnaire aux abords de 220 millions de barrels (28 800 000 t.). En 12 ans, le rendement a quadruplé. C'est aujourd'hui la Californie qui tient de beaucoup la tête : elle fournit à elle seule plus du tiers de la production de l'Union (81 millions de barrels en 1911; 87 en 1912, soit respectivement 10,6 et 11,4 millions de t.). Nulle région du monde ne peut aujourd'hui se comparer, même de loin, avec le pied de la Sierra Nevada (surtout la vallée du San Joaquin) pour la production de l'huile minérale. La production russe, en effet, qui atteignait 8 670 000 t. en 1911, est tombée en 1912 à 7 860 000. Après la Californie, viennent l'Oklahoma, avec 56 millions de barrels en 1911 (7 330 000 t.), et l'Illinois, avec un peu moins de 31,5 millions de barrels (4 000 000 t. env.). Ces trois États, à eux seuls, représentent plus des trois quarts de la production des États-Unis. — Les anciens gisements des États appalachiens continuent leur mouvement de déclin : leur production totale (Ohio, Virginie Occidentale, Indiana, Kentucky, Pennsylvanie et New York), qui atteignait, en 1905, un peu plus de 7 millions de t., n'était plus, en 1911, que de 4 400 000 et, en 1912, de 4 millions de t. Par compensation, ces États de l'Est fournissent des huiles lampantes extrêmement estimées et d'un haut prix. Ainsi, en 1911, la Pennsylvanie a fourni 1 080 000 t. valant 56 millions et demi de fr., tandis que la Louisiane, pour une production de 1 400 000 t., ne retirait qu'un bénéfice de 29 300 000 fr. D'une façon générale, les nouveaux champs pétrolifères de l'Ouest et du Centre fournissent plutôt des huiles de chauffage, assez peu chères, que des huiles lampantes.

1. *Geog. Zeitschr.*, XVIII, 1912, p. 410.
2. *Ibid.*, p. 645-646.
3. Maurice Zimmermann, *Les gisements et la production du pétrole* (*Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 359-366).

Un fait notable est le déclin de la production à peu près partout dans l'Union, en 1912, par comparaison avec les chiffres de 1911. La Californie seule continue nettement ses progrès et maintient la production totale au même taux. Le Texas, naguère si brillant, est presque épuisé (1 380 000 t.).

Cette allure stationnaire de la production a de quoi préoccuper, car elle coïncide avec un formidable accroissement de la consommation aux États-Unis mêmes. Dès aujourd'hui la consommation dépasse la production. Mr DAVID T. DAY evalue à un million de barrels par jour la consommation mondiale du pétrole, soit 48 millions de tonnes par an. Or, en 1911, la production n'a pas dépassé 45 200 000 t. Aussi les stocks des États-Unis se réduisent-ils rapidement, et les prix ont énormément monté.

Le pétrole est en passe de devenir un sérieux rival du charbon comme combustible dans l'industrie. Les Américains, après être restes longtemps réfractaires à ces emplois, s'y sont mis à leur tour; des sections importantes de leurs Transcontinentaux, dans le Nord, marchent aujourd'hui au pétrole; les deux Compagnies du Southern Pacific et de Santa Fé utilisent plus de 2 000 machines ne brûlant que de l'huile minérale. Il en est de même dans l'industrie, par les progrès des moteurs Diesel, et jusque dans la fonderie des métaux ou dans la machinerie des cuirassés. Bref, 7 millions et demi de t. d'huile minérale ont été consommés comme combustible industriel aux États-Unis seuls. N'est-il pas à craindre de voir ce combustible manquer juste au moment où l'industrie s'est organisée pour l'employer? Sans doute, de nouvelles et importantes ressources sont signalées. Le Mexique paraît une des grandes réserves de l'avenir : on estime, suivant les évaluations, à des chiffres variant de 6 à 12 millions de barrels par mois les quantités qu'il peut fournir. Mais tous les gisements de pétrole se sont montrés, depuis un demi-siècle, singulièrement éphémères. Le fameux gîte de Bakou lui-même, qui avait tant surpris par sa constance relative, paraît à son tour décidément en décadence [1]. En somme, l'industrie du pétrole a beaucoup moins de chances de durée que celle du charbon.

Le Sud de la Floride et la région des Everglades. — Un botaniste très autorisé, Mr J. W. HARSHBERGER, professeur à l'Université de Pennsylvanie, a effectué, en 1912, une reconnaissance dans la région si curieuse et pourtant presque inconnue des Everglades, qui occupe tout le Sud de la Floride au Sud de 27° lat. N [2]. Non seulement aucun phytogéographe n'avait encore visité cette vaste contrée, mais il n'en existe pas même de cartes exactes. Le pays est en effet couvert de fourrés denses, d'herbes coupantes, de cyprès et de paletuviers; la côte Sud-Ouest, très dangereuse, est semée d'épaves; de plus, le domaine de la terre et de l'eau y varie beaucoup suivant les saisons. Enfin, la colonisation commence à peine à aborder ces solitudes, refuge des derniers survivants des Indiens Seminoles, réduits au nombre de 275 en 1908, et que Mr HARSHBERGER a pu apercevoir parfois dans leurs costumes aux couleurs brillantes.

1. Chiffres et renseignements empruntés à l'*U. S. Geological Survey, Press Bulletin*, July-August 1912, n° 65; August 1912, n° 69; January 1913, n° 91. Les trois notes de ce *Bulletin* se fondent sur l'autorité de DAVID T. DAY, statisticien ordinaire des questions du pétrole au Geological Survey.

2. Pour les précédents travaux de J. W. HARSHBERGER, voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 889.

Mr Harshberger avait déjà visité deux fois le Sud de la Floride; sa dernière excursion, en juin 1912, a été subventionnée par la Société de Géographie de Philadelphie. Après avoir étudié la végétation des abords de Fort Myers, le voyageur remonta la rivière Caloosahatchee jusqu'au grand lac Ocheechobee, dont il explora les abords; puis il se rendit en canot, à travers les Everglades, jusqu'à Fort Lauderdale par un chenal récemment aménagé, le North New River Canal, long d'une centaine de kilomètres.

Le Sud de la Floride forme une contrée le plus souvent parfaitement plate, parfois ondulée, ayant pour soubassement une dalle épaisse de calcaire oolithique qui se brise en fragments noduleux épars. Ce territoire est limité au Nord par d'anciennes dunes assez hautes, couvertes de pins, de chênes buissonneux, de romarin, et dont le sol très siliceux est favorable aux plantations d'ananas qui commencent à s'y répandre çà et là. Au Sud, sur le calcaire, domine une espèce locale de pin à beau tronc columnaire (*Pinus caribaea*), formant de vastes forêts claires, entrecoupées de marais, ou que traversent les lentes rivières de tracé encore mal connu, dont la principale est le Caloosahatchee. Un autre type de végétation est celui des chênes vivaces, recouverts par les festons de la mousse de Floride (*Tillandsia*) et aussi par une étonnante variété de plantes aériennes, lianes, fougères, orchidées, broméliacées aux fleurs brillantes. Enfin, la vaste étendue de pays connue sous le nom d'Everglades n'est qu'un immense marais d'herbes en dent de scie (*Saw Grass*), diversifié seulement de loin en loin par des fourrés buissonneux ou d'arbres rabougris. Les herbes coupantes des Everglades les rendent à peu près impénétrables; les Indiens Seminoles eux-mêmes n'ont jamais pénétré dans les parties septentrionales de ces marais. Pourtant, à une cinquantaine de kilomètres au Sud du lac Ocheechobee, les fourrés sont coupés par des chenaux praticables, les étangs deviennent plus nombreux, les îlots de menus arbres se multiplient. On peut distinguer bien d'autres formations végétales: la mangrove, ou fourré de palétuviers, offre cet intérêt de retenir dans le réseau de ses racines les amas de vase, de coquillages et de débris par lesquels s'accroît lentement la superficie de la Floride. Toute une faune aquatique fourmille en cette étrange contrée : serpents d'eau, alligators, caméléons. Les oiseaux abondent : buses, hérons, faucons, dindons d'eau, cormorans.

Ces espaces commencent à se coloniser. On rencontre des plantations d'orangers, de citronniers, de bananiers, qui se risquent sur le sol des Everglades. Un bon système de drainage et d'engrais transformera un jour le pays, mais ce temps est encore éloigné. Et pourtant des villes se créent sur les bords du lac Ocheechobee; deux ont pris naissance en 1912 : Long Beach et Okeelanta. On a récemment organisé un service par eau de Fort Lauderdale à Fort Myers, dont profiteront les touristes de l'avenir. Le nouveau chemin de fer des Keys de Floride ne peut manquer aussi d'attirer colons et visiteurs[1].

1. John W. Harshberger, *South Florida: A Geographic Reconnaissance* (*Bull. Geog. Soc. Philadelphia*, X, No. 4, Oct., 1912, p. 235-245 (p. 37-47)).

AMÉRIQUE DU SUD

Exploration de la lagune Ybera (République Argentine). — La vaste lagune Ybera, dans la province de Corrientes, était restée jusqu'à présent, faute de valeur économique, *terra incognita* au centre d'une région qui se colonise rapidement. D'importants problèmes semblaient pourtant se poser à propos de l'origine de ces étendues inondées, de leur altitude, de leurs rapports avec le Parana, enfin de la possibilité de les dessécher pour en tirer parti. La situation même de la lagune, entre le Parana et l'Uruguay, juste en aval du point où le cours supérieur du Parana, d'une direction rectiligne si constante qui paraît le mener à l'Uruguay, tourne brusquement à l'Ouest pour s'en aller adopter le tracé du Paraguay, était déjà de nature à éveiller l'attention. Mr E. A. S. Delachaux, dans son étude sur le Parana, affirmait l'existence d'anciens lits du Parana traversant la lagune et ayant établi la communication ancienne de l'Alto Parana, soit avec le Parana inférieur, soit avec l'Uruguay[1]. Mais il supposait d'autre part que la lagune Ybera était alimentée souterrainement par le haut Parana. — La Sociedad Cientifica Argentina, grâce à une subvention du Gouvernement, a fait procéder en 1910 à une exploration complète de la lagune par une expédition sous la conduite du lieutenant-colonel P. Uhart. Les reconnaissances, d'ailleurs très malaisées, ont duré jusqu'au milieu de 1911, et Mr Uhart a publié, sur les résultats acquis à la fin de la même année, un rapport qui précise le caractère et le régime de la lagune[2]. Celle-ci occupe une superficie de 6 000 kmq.[3]; les marécages sont limités au Nord par une bande de sables bien cimentés, reposant sur un soubassement général de grès rouge plus ou moins imperméable. Un nivellement précis démontra que les marais occupent un niveau plus haut que le Parana, et que les coïncidences de leurs crues s'expliquent simplement par des périodes de pluies simultanées. Or le bassin d'alimentation de l'aire marécageuse n'occupe pas moins de 30 000 kmq., recevant au minimum 2 m. d'eau par an. La lagune est drainée par trois émissaires qui coulent respectivement au Nord, au Sud-Est et au Sud-Ouest. Il semble avéré, d'après la présence de graviers propres au haut Parana, que ce fleuve envoyait jadis un chenal à travers la lagune. Les sables cimentés qui forment aujourd'hui séparation sont d'origine très récente, et si la lagune se trouve aujourd'hui plus haut que le fleuve, c'est que celui-ci s'est encaissé davantage par usure des barrages rocheux qui l'encombrent. Cette description laisserait croire qu'il y a eu capture, soit de tout l'Alto Parana par le Paraguay, soit plus simplement une capture de détail aux dépens de la section moyenne du fleuve en aval d'Encarnación; l'ancien chenal, plus direct que le tracé actuel, est aujourd'hui abandonné et réduit à des éten-

1. Voir *XVIe Bibliographie géographique 1906*, n° 1071.
2. Pedro Uhart, *Memoria del viaje de exploración á los esteros de Iberá* (*Anales Soc. Cient. Argentina*, LXXII, 1911, p. 183-221, carte). — Nous suivons le résumé du *Geog. Journ.* (XXXVIII, 1911, p. 535; XL, 1912, p. 335-336).
3. Comme terme de comparaison, mentionnons que les marais d'Arenberg et de Bourtange, dans la Frise allemande, n'ont que 3 600 kmq. et que les marais de Hollande n'atteignent pas 4 400 kmq.

dues marécageuses dont l'immensité se trouve bien en rapport avec la puissance du Parana. L'étendue des eaux libres des six lagunes d'Ybera atteint 1 000 kmq.; le reste est envahi par la végétation, mais un réseau de chenaux permet d'y circuler en barque, du moins aux hautes eaux. Mr Uhart ne parle pas du dessèchement des marais, mais il recommande le curage des chenaux afin de diminuer l'étendue de la zone inondée.

Le port de Rosario. — La ville de Rosario, qui avait demandé à l'industrie française la construction d'un port moderne [1], prend sa large part de l'essor qui emporte l'Argentine. La ville, qui comptait moins de 10 000 hab. en 1858, 112 000 en 1900, atteignait 192 000 en 1910. Ce rapide accroissement est la conséquence des progrès de la culture du blé, et surtout du maïs et de la graine de lin, dans les provinces de Santa Fé et de Cordoba. Les céréales, qui, en 1888, couvraient dans ces deux provinces 830 000 ha., s'étendaient, en 1911, sur 4 133 000 ha. La ville a exporté, en 1910, pour 255 millions de fr. de produits, dont les neuf dixièmes de maïs, de graine de lin et de froment, tandis qu'elle importait pour 215 millions de fr. de matériaux de construction, de fers, de bois, de charbon, de matériel de chemin de fer. Les marchandises encombrantes destinées à l'intérieur du pays ont en effet intérêt à remonter le Rio de la Plata jusqu'à Rosario, dont le port manipule surtout des grains et des matières lourdes, tandis que la ville reçoit par voie ferrée, de Buenos Aires, les nombreux articles auxquels leur valeur intrinsèque permet de prendre le chemin de fer. Aussi le développement du nouveau port est-il très rapide: le cahier des charges escomptait, lors de la construction, le mouvement de 2 millions et demi de tonnes pour 1930 seulement; dès 1904, ce chiffre était dépassé et, en 1910, le mouvement de Rosario s'élevait à 3 400 000 t.

RÉGIONS POLAIRES

Étude détaillée du Spitsberg par les Norvégiens. — Nous avons déjà signalé les travaux poursuivis de 1906 à 1910 par le capitaine norvégien G. Isachsen au Spitsberg [2]. En 1911 et 1912, les reconnaissances ont été poursuivies par ses collaborateurs : MMrs A. Staxrud et A. Koller, pour la partie topographique; MMrs A. Hoel et O. Holtedahl (ce dernier en 1911 seulement), pour les études géologiques. La campagne de 1912 a duré du 3 juillet au 30 septembre. La base d'opérations fut le Green Harbour, à l'entrée de l'Isfjord. Les travaux des topographes et des géologues portèrent sur deux sections distinctes et assez eloignées l'une de l'autre. Les premiers s'attachèrent à lever à 1 : 50 000 la presqu'île entre le Bell Sound et l'Isfjord; ces levés furent d'une très grande precision (mesure d'une base dans la Coles Bay, avec une base de contrôle dans la vallée des Rennes de la Van Mijen Bay; etablissement de 100 stations photogrammétriques calculées trigonométriquement).

Les travaux géologiques de 1912 eurent surtout pour objet la formation dévonienne du Nord de l'archipel, entre la Wood Bay et la Wijde Bay.

1. Voir *Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 381-382.
2. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 991; *XXe Bibl. 1910*, n° 1136.

Mais, le temps étant d'abord mauvais, Mr Hoel explora au passage la Kings Bay et la Cross Bay, puis, du 1er au 16 août, il reconnut les baies septentrionales, notamment les phénomènes volcaniques et thermaux de la Bock Bay, dont il suivit la grande dislocation. Le principal résultat des travaux, dans la Wood Bay et la Wijde Bay, fut la constatation de l'énorme épaisseur du complexe des grès et schistes siluro-dévoniens qui se succèdent en concordance depuis les grès verts de la Red Bay (Silurien supérieur) jusqu'aux grès et schistes du Dévonien supérieur développés surtout à l'Ouest de la Wijde Bay. L'ensemble de ces terrains aurait une puissance de 10 000 m. De pareilles épaisseurs de sédiments concordants ne sont pas sans exemple sur la terre, elles y sont cependant rares.

Les manifestations volcaniques signalées par Mr Hoel dans la Bock Bay furent étudiées de plus près. On constata l'existence, entre les baies Bock et Wood, de volcans embryonnaires rappelant de façon frappante les volcans de la région d'Urach (Wurtemberg). Ces cônes paraissent d'âge quaternaire. Il est même possible, à en juger par le témoignage du capitaine A. Jörgensen en 1910, qu'il y ait encore du volcanisme actif au Spitsberg.

On trouva jusqu'à l'altitude de 60 m. des dépôts à *Mytilus edulis* attestant un climat quaternaire plus doux que le climat actuel; on ne les connaissait pas plus haut que 20 m. Pour élucider le problème de l'émersion quaternaire de l'archipel, des mesures précises furent effectuées sur de nombreuses terrasses et plages soulevées.

Depuis 1906, on n'avait pas vu, sur la côte Nord du Spitsberg, de conditions aussi favorables. Fait exceptionnel, la côte Nord de la Terre du Nord-Est fut libre, et un chasseur de phoques parvint jusqu'à la baie Brandy[1].

Le désastre de l'expédition Scott. — C'est avec une profonde et légitime émotion qu'on a appris, le 10 février dernier, au retour de la « *Terra Nova* » en Nouvelle-Zélande, l'épouvantable catastrophe par laquelle s'est terminée la tentative si soigneusement préparée du capitaine Scott vers le pôle Sud. C'est le premier grand désastre de ce genre que l'histoire de l'exploration antarctique ait à enregistrer, et l'on doit à jamais déplorer que le sort ait choisi pour victimes des hommes d'une si haute distinction d'esprit et de caractère que le capitaine R. F. Scott, son vieux compagnon le Dr E. A. Wilson et trois autres membres de la nouvelle expédition, le capitaine L. E. G. Oates, le lieutenant Henry R. Bowers et le sous-officier E. Evans.

Comme nous l'avions fait prévoir dans une précédente Chronique[2], c'est aux abords du 15 janvier 1912, exactement le 17, soit 34 jours après R. Amundsen, que l'équipe anglaise arriva au pôle Sud. Depuis le 88e degré, elle avait relevé les traces du passage des Norvégiens; elle trouva au pôle la tente d'Amundsen et recueillit les documents qu'il avait laissés. D'après les observations de Scott, faites au théodolite, la position du pôle donnée par Amundsen correspondrait en réalité à 89°59′30″. Les Anglais plantèrent donc leur drapeau à un demi-mille marin de Polheim.

1. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1913, n° 1, p. 59-62; — voir aussi Arve Staxrud et Adolf Hoel, *Résultats généraux de l'expédition norvégienne au Spitsberg* (*1911-1912*) (*La Géographie*, XXVII, 15 février 1913, p. 99-108; cartes et phot., fig. 10-14).
2. *Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 383.

Jusqu'à l'arrivée au pôle, tout avait marché à souhait; mais dès le début de la marche du retour, Evans, considéré jusqu'alors comme l'homme le plus solide de l'équipe, donna des signes grandissants de faiblesse. De plus, le glacier Beardmore, de descente aisée par beau temps, fut lors du passage de la caravane toujours couvert de brouillard. La marche en fut singulièrement ralentie; pour comble de malheur, en une zone difficile, Evans tomba sur la tête et semble avoir ensuite perdu la raison. Le 17 février, on arrivait enfin au pied du glacier; ce jour-là même, Evans mourait. Alors commencèrent les terribles épreuves qui entraînèrent la perte de toute la caravane. L'arrivée au pôle n'avait été que trop tardive, quand on songe à l'exceptionnelle précocité de l'hiver antarctique. Néanmoins, on ne pouvait guère s'attendre aux conditions météorologiques qui régnèrent sur la Barrière en cette fin d'été, du 17 février au 25 mars. Sur le plateau du pôle, la température avait varié de — 25° C. à — 35°; sur la Barrière, à 3 000 m. plus bas, on eut régulièrement — 35° le jour, avec un perpétuel vent debout, et — 44° la nuit. C'est cet épouvantable temps[1], Scott l'affirme dans son ultime et héroïque message au public, qui causa la perte de l'expédition. A la différence des Norvégiens d'Amundsen, l'équipe anglaise n'avait plus de bêtes de trait; le halage des traîneaux et le froid contribuèrent à épuiser le capitaine Oates, qui, à son tour, malgré la pénurie grandissante de vivres et de combustible, obligea ses compagnons à ralentir leur marche au taux de moins de 5 km. par jour. Enfin, le 17 mars, au cours d'un *blizzard*, Oates sortit de la tente et se perdit volontairement dans la tempête, pour sauver ses compagnons. Cet héroïque sacrifice devait rester inutile. Le 21 mars, les voyageurs se trouvaient par 79° 40′ lat. S et 169° 23′ long. E, à 20 milles seulement au Nord du point où Oates avait disparu, lorsque une tempête les bloqua dans leur campement.

Le premier grand dépôt voisin des quartiers d'hiver, où les attend une tonne d'approvisionnements, n'est plus qu'à 17 km. Mais l'ouragan dure toujours; il est impossible de lever le camp. Le 24 mars, Scott écrit la dernière page de son journal; le 25, il a encore la force de composer ce touchant message au public où il expose en traits si simples et si lucides les causes de la catastrophe, sa conviction qu'elle est due à une série de malchances et non à une erreur d'organisation, et son appel à ses concitoyens en vue d'assurer l'avenir de leurs parents à tous. Un concours malheureux de circonstances et le mauvais temps empêchèrent les équipes de secours, soit de dépasser l' « One Ton Camp », soit même d'y atteindre. C'est seulement après l'hivernage, le 12 novembre 1912, qu'une caravane de recherches, dirigée par le chimiste C. S. Wright, trouva les corps de ses camarades dans le campement resté intact. On recueillit les journaux des infortunés explorateurs, leurs plaques et pellicules photographiques, et jusqu'à 15 kgr. d'échantillons rocheux qu'ils rapportaient des pics dominant le glacier Beardmore, et dont ils n'avaient pas voulu se débarrasser. Ces échantillons contiennent d'abondants fossiles, qui élucideront la question du Beacon Sandstone et de ses rapports avec l'Australie.

1. « Je ne crois pas, écrit Scott, que jamais êtres humains aient passé un mois comme celui-là ! »

Les travaux de l'expédition Scott ne se bornent pas à cette malheureuse tentative. Une importante caravane, dirigée par le lieutenant Campbell, explora les parages septentrionaux de la Terre Victoria et passa l'hiver de 1911 au cap Adare. Arrivée en janvier 1912 dans la baie Terra Nova, elle ne put être recueillie à temps par le navire, en février 1912, et dut s'imposer un second hivernage, dans des conditions très primitives, en vivant dans un igloo de neige, et en assurant ses vivres et son combustible au moyen des phoques et des pingouins. Mr Campbell et ses compagnons ne regagnèrent les quartiers d'hiver du cap Evans que le 7 novembre 1912. Ces privations et ces efforts ne seront pas inutiles : le Piedmont-glacier entre les monts Nansen et Melbourne fut étudié en détail; de plus, Mr Priestley rapporte non seulement ses collections géologiques personnelles riches en fossiles, mais il a pu recueillir celle de T. W. E. David, de l'expédition Shackleton, abandonnée sur l'île du Dépôt. En même temps, une troisième équipe procédait à des travaux de reconnaissance à l'Ouest de l'île Ross, dans les chaînes qui s'étendent du mont Discovery jusqu'au Granite Harbour, y mesurait des glaciers, y recueillait des fossiles et y découvrait de la houille. Mr Gran effectuait en décembre 1912, pour la seconde fois, l'escalade de l'Erebus. Bref, la moisson scientifique de l'expédition Scott semble ne pas le céder à celle de ses devancières; il y a surtout lieu d'attirer l'attention sur l'abondance des empreintes fossiles rapportées.

La mission est actuellement sur le chemin du retour. Elle doit être reçue solennellement par la Royal Geographical Society dans quelques jours. Le lieutenant E. R. G. R. Evans a remplacé, comme chef de l'expédition, le capitaine Scott[1].

L'expédition antarctique australienne Douglas Mawson. — L'émotion soulevée par la mort de Scott et de ses compagnons a relégué dans la pénombre l'odyssée malchanceuse, et partiellement tragique, de l'expédition Mawson aux Terres de Wilkes[2]. L'expédition s'était, on s'en souvient, scindée en deux groupes hivernant séparément à d'énormes distances l'un de l'autre (plus de 2100 km. à vol d'oiseau) : Mawson dans la baie Commonwealth, à l'extrémité de la Terre Adélie, et Wild très loin à l'Ouest, à peu de distance des anciens quartiers d'hiver de E. von Drygalski et du « *Gauss* », au bord d'un immense glacier dans les parages de l'ancienne Terre Termination. Il convient de dire en effet que la Terre Termition elle-même, telle que la décrit Wilkes, orientée NNW — SSE entre 64° et et 65° lat. S et 95° et 97° long. E, ne fut pas retrouvée; le capitaine Davis signale seulement sur son emplacement approximatif une immense barrière de glace orientée E-W, haute de 40 m. et tout à fait semblable à la Barrière de Ross; aussi parle-t-il dans son rapport de la Barrière, et non

1. Le *Geographical Journal* a publié, sous le titre : *The Antarctic Disaster*, le message de Scott, les portraits des disparus, le détail des réunions de la Société géographique de Londres, les discours prononcés par Lord Curzon et Douglas W. Freshfield, la biographie de Scott par Sir Cl. R. Markham, enfin le résumé des travaux de l'expédition (XLI, March, 1913, p. 201-228). — Dans le n° d'avril figurent les biographies de Wilson, Oates et Bowers (XLI, p. 393-395).

2. *Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 383; — *Geog. Journ.*, XXXIX, 1912, p. 482-486; XL, 1912, p. 447-448, 1 fig. carte-itinéraire [à 1 : 20 000 000 en moyenne]; XLI, March, 1913, p. 228-230; April, p. 355-356; — *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1912, n° 6, p. 468-470; carte à 1 : 50 000 000 et carton à 1 : 10 000 000, Abb. 27.

plus de la Terre Termination. Le lieu d'hivernage de Wild se trouvait à 170 km. plus au Sud, au rebord d'une terre orientée E-W, sur le tracé exact du Kaiser-Wilhelms-Land voisin, et située à peu près sous le cercle polaire. Cette nouvelle côte a été baptisée Terre du Roi George V; le glacier près duquel eut lieu l'hivernage semble appartenir à ce type d'émissaires gigantesques comme il n'en existe guère que dans l'Antarctide; il dépasserait l'énorme glacier Beadmore lui-même d'au moins 80 km. en longueur et 50 en largeur.

L' « *Aurora* », navire de l'expédition, devait recueillir les deux groupes d'hivernage au printemps de 1912-1913. Elle se rendit d'abord à la Terre Adélie, mais Mawson n'était pas encore rentré d'une expédition vers l'intérieur. L' « *Aurora* » dut quitter la baie Commonwealth le 8 février, sans pouvoir attendre davantage, car il s'agissait de délivrer au plus tôt le groupe Wild. A peine avait-on levé l'ancre, huit heures plus tard seulement, qu'un message sans fil prévenait le capitaine Davis que Mawson venait de rentrer. Le navire revint en arrière, mais une tempête rendit tout débarquement impossible ; et il fallut se résoudre à laisser Mawson hiverner de nouveau avec six hommes qui s'étaient offerts à l'attendre. L' « *Aurora* » réussit alors à gagner les quartiers de Wild et à ramener son groupe, composé de huit hommes, tous sains et saufs.

Mais l'excursion en traîneaux effectuée en janvier dernier par Mawson et les deux principaux membres de son état-major, le lieutenant Ninnis et le naturaliste suisse Mertz, s'était terminée par une catastrophe. Le lieutenant Ninnis avait disparu dans une immense crevasse, avec son traîneau portant presque tous les vivres, et tout un attelage de chiens. On se trouvait à 300 milles des quartiers d'hiver. Il ne restait plus que six chiens épuisés et quelques vivres. Mertz mourut de fatigue et surtout de faim, et, seul, Mawson réussit providentiellement à rejoindre la station, où la malchance l'a condamné à passer un hiver de plus en un des lieux les plus âpres du dur monde antarctique. — L' « *Aurora* » est rentrée à Hobart Town le 14 mars dernier.

Maurice Zimmermann,
Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lyon.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Ph. Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 51757.

N° 124. — XXII[e] année. 15 juillet 1913.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

DES CARACTÈRES DISTINCTIFS DE LA GÉOGRAPHIE

Appelé à parler de géographie devant un auditoire de futurs maîtres formés aux méthodes scientifiques, mais se préparant à des enseignements divers, je me suis demandé, non sans embarras, quelle était, parmi les questions que soulève un tel sujet, celle qui convenait le mieux en la circonstance[1]. J'ai été frappé, à la réflexion, des malentendus qui règnent sur l'idée même de géographie. Dans le groupe des sciences naturelles auxquelles elle se rattache sans nul doute, elle tient une place à part. Ses affinités n'excluent pas de sensibles différences. Or, c'est surtout sur ces différences que les idées manquent de précision. Il m'a semblé qu'en essayant de porter quelque lumière sur ce côté des choses, c'est-à-dire en m'attachant à spécifier ce qui distingue la géographie, je me conformerai à l'intention qui préside à ces conférences. La pédagogie est une œuvre de coordination et de rapports; ne doit-elle pas être considérée comme une sorte de philosophie embrassant dans une vue d'ensemble ce qui contribue à la formation de l'esprit?

La géographie est tenue de puiser aux mêmes sources de faits que la géologie, la physique, les sciences naturelles et, à certains égards, les sciences sociologiques. Elle se sert de notions dont quelques-unes sont l'objet d'études approfondies dans des sciences voisines. De là vient, pour le dire en passant, le reproche qui lui est parfois adressé

1. Cette conférence fait partie d'une série de leçons pédagogiques professées, cette année, à l'École Normale Supérieure.

de vivre d'emprunts, d'intervenir indiscrètement dans le champ d'autrui, comme s'il y avait des compartiments réservés dans le domaine de la science. Gardons-nous d'attacher à ces critiques plus d'importance que ne leur en attribuent sans doute leurs auteurs. En réalité, comme nous verrons, la géographie a bien un domaine qui lui est propre. L'essentiel est de considérer quel usage elle fait des données sur lesquelles elle s'exerce. Leur applique-t-elle des méthodes qui lui appartiennent? Apporte-t-elle des points de vue d'où les choses puissent apparaître en perspective spéciale, qui les montre sous un jour nouveau? Toute la question est là. Dans la complexité des phénomènes qui s'entre-croisent dans la nature, il ne doit pas y avoir une seule manière d'aborder l'étude des faits; il est utile qu'ils soient envisagés sous des angles différents. Et si la géographie reprend à son compte certaines données qui portent une autre estampille, il n'y a rien dans cette appropriation qu'on puisse taxer d'anti-scientifique.

I. — L'UNITÉ TERRESTRE.

La géographie comprend par définition l'ensemble de la Terre. Ce fut le mérite des mathématiciens-géographes de l'antiquité, Érathosthènes, Hipparque, Ptolémée, de poser en principe l'unité terrestre[1], de faire prévaloir cette notion au-dessus des descriptions empiriques de contrées. C'est sur cette base que la géographie a pu se développer comme science. L'idée de correspondance, de solidarité entre les phénomènes terrestres, a pénétré ainsi et pris corps, fort lentement il est vrai, car il s'agissait de l'appuyer sur des faits, et non sur de simples hypothèses. Lorsque, au commencement du XIX[e] siècle, Alexandre de Humboldt et Carl Ritter se firent les initiateurs de ce qu'on appelait alors la géographie comparée, ils se guidaient d'après une vue générale du globe; et c'est à ce titre que leur impulsion fut féconde.

Tous les progrès accomplis depuis dans la connaissance de la Terre se sont accordés à mieux mettre en lumière ce principe d'unité. S'il est un domaine où il se manifeste avec une souveraine clarté, c'est celui des masses liquides qui couvrent les trois quarts du globe et de l'Océan atmosphérique qui l'enveloppe. Dans les mouvements de l'atmosphère, écrit le météorologiste Dove, « aucune partie ne peut s'isoler, chacune agit sur sa voisine ». C'est ainsi qu'en se répercutant, les bourrasques formées aux abords de Terre-Neuve abordent les côtes de l'Europe occidentale et par contre-coup le Nord de la Méditerranée; et si on les perd de vue ensuite et que leur marche

1. J'ai insisté sur ce point de vue dans l'article intitulé : *Le principe de la géographie générale (Annales de Géographie*, V, 1895-1896, p. 129-142).

échappe aux observatoires, il n'est pas douteux que la série des répercussions se poursuive. Les parties de l'Océan sont mises en communication intime par une circulation de fonds et de surface. « Quum Oceanus movetur, totus movetur », écrivait déjà Bernard Varenius.

La partie solide du globe ne subit pas moins l'action d'une dynamique générale. L'ensemble des faits tectoniques que les explorations poussées dans les diverses contrées de la Terre ont mis en lumière, montre assez de coordination pour qu'Édouard Suess ait pu édifier sur eux une synthèse, dont l'idée même eût auparavant paru chimérique. La connaissance des régions polaires nous promet enfin de nouveaux exemples de correspondance et de corrélation, qui éclaireront sans doute d'un jour nouveau la genèse des phénomènes.

Cette idée d'unité est commune sans doute à toutes les sciences qui touchent à la physique terrestre, de même qu'à celles qui étudient la répartition de la vie. L'insolation, l'évaporation, la chaleur spécifique de la terre et de l'eau, les changements d'état de la vapeur d'eau, etc., s'éclairent par la comparaison réciproque des diverses parties du globe. La loi de pesanteur domine toute la diversité des formes d'érosion et d'entraînement, et se manifeste ainsi dans sa plénitude. Toute espèce vivante est dans une perpétuelle tension d'efforts pour acquérir ou défendre un espace qui lui permette de subsister, et cela sert de guide au naturaliste. La connaissance de ces faits qui, dans des ordres divers et à des degrés différents, contribuent à fixer la physionomie de la Terre, résulte d'un ensemble d'observations où chaque partie du globe doit, autant que possible, apporter son témoignage. Chaque science accomplit en ce sens la tâche qui lui est propre ; mais on ne peut pas dire qu'elle remplisse pour cela le rôle de la géographie : c'est ce rôle donc qu'il s'agit de préciser.

II. — LA COMBINAISON DES PHÉNOMÈNES.

Je ne saurais mieux le faire qu'en empruntant à l'auteur d'un des meilleurs ouvrages qui aient été publiés sur la climatologie, le professeur J. Hann, les termes dont il se sert pour établir la distinction entre la météorologie et l'étude des climats. « Celle-ci, dit-il, est de sa nature plus descriptive ; elle a pour objet de livrer au lecteur une image aussi vivante que possible de l'action combinée de tous les phénomènes atmosphériques sur une partie de la Terre[1]. » On peut dire, en généralisant cette remarque, que la géographie, s'inspirant comme les sciences voisines de l'idée d'unité terrestre, a pour mission spéciale de chercher comment les lois physiques ou biologiques qui régissent le globe, se combinent et se modifient en s'appliquant

1. Julius Hann, *Handbuch der Klimatologie*, Bd. I, Dritte Aufl., Stuttgart, 1908, p. 3.

aux diverses parties de la surface. Elle les suit dans leurs combinaisons et leurs interférences. La Terre lui fournit pour cela un champ presque inépuisable d'observations et d'expériences. Elle a pour charge spéciale d'étudier les expressions changeantes que revêt suivant les lieux la physionomie de la Terre.

Remarquons, avant d'aller plus loin, que cette combinaison est la forme même sous laquelle les phénomènes s'offrent partout dans la nature. La géographie est sollicitée vers les réalités. « Dans la nature, a dit Buffon, la plupart des effets dépendent de plusieurs causes différemment combinées. » Avec plus de précision encore, le penseur éminent, très attentif aux choses géographiques, que fut Henri Poincaré, s'exprime ainsi dans un de ses derniers écrits : « L'état du monde, et même d'une très petite partie du monde, est quelque chose d'extrêmement complexe et qui dépend d'un très grand nombre d'éléments. » La justesse de ces vues nous frappe, quelle que soit la partie de la géographie que nous considérions. Le modelé du sol résulte du conflit entre les énergies que déploient pour l'attaque les agents météoriques et la force de résistance que leur opposent les roches; mais ce conflit s'exerce sur un champ qui a déjà été remanié dans le cours des âges, et qui l'est encore incessamment suivant les modifications des niveaux de base et les oscillations de climat. Ce qu'on appelle le climat d'une contrée est une moyenne à laquelle contribuent la température, l'humidité, la luminosité, les vents; mais l'évaluation de ces divers éléments ne donnerait qu'une idée fort incomplète, si l'on ne cherchait pas de quelle façon ils se combinent, non seulement entre eux, mais avec le relief, l'orientation, les formes du sol, la végétation et même les cultures. Voit-on, par exemple, le maximum saisonnier de chaleur coïncider avec le maximum d'humidité ? Tous les caractères d'un certain type de climat, celui du Sud de la Méditerranée, se dressent devant l'esprit. D'autres types, avec de multiples nuances, correspondent, au contraire, aux divers régimes de pluies d'été.

La diversité d'éléments à considérer n'est pas moindre dans le domaine des êtres vivants. La végétation d'une contrée est un ensemble composite, dans lequel on distingue des plantes de provenances diverses : les unes envahissantes, les autres réfugiées, d'autres qui sont des legs de climats antérieurs, d'autres qui ont suivi d'elles-mêmes les cultures de l'homme. Tout indique aussi, à mesure que l'on avance dans l'examen et l'analyse des faunes régionales, leur caractère composite. Des migrations, dont le sens et les dates nous échappent le plus souvent, ont brassé les tribus d'êtres vivants, y compris les hommes; et c'est de leurs résidus que se sont formés, sur les diverses contrées où ils ont pu se concentrer, les occupants qu'on y rencontre. Tandis que les classifications linguistiques nous donnent

l'illusion de grands groupes humains, les indices que fournissent l'anthropologie et la préhistoire s'accordent à montrer la diversité des races qui, à la manière d'alluvions successives, ont formé la plupart de nos peuplements.

L'analyse de ces éléments, l'étude de leurs rapports et de leurs combinaisons, composent la trame de toute recherche géographique. Il ne peut plus être question, d'après ce point de vue, d'une antinomie de principe entre deux sortes de géographie : l'une qui, sous le nom de géographie générale, en serait la partie vraiment scientifique; et l'autre qui s'appliquerait, sans autre fil conducteur qu'une curiosité superficielle, à la description des contrées[1]. De quelque côté qu'on les envisage, ce sont les mêmes faits généraux, dans leurs enchaînements et leur corrélation, qui s'imposent à l'attention. Ces causes, s'il est permis de se servir de ce mot ambitieux, engendrent en se combinant les variétés sur lesquelles le géographe travaille : soit qu'il se propose de déterminer des types de climats, de formes de sol, d'habitat, etc., comme il le fait quand il traite de géographie générale ; soit qu'il s'efforce de caractériser des contrées, de les peindre même, car le pittoresque ne lui est pas interdit.

III. — LES SURFACES.

Le champ d'étude par excellence de la géographie, c'est la surface ; c'est-à-dire l'ensemble des phénomènes qui se produisent dans la zone de contact entre les masses solides, liquides et gazeuses qui constituent la planète. Ce contact est le principe de phénomènes sans nombre, dont quelques-uns à peine soupçonnés encore ; il agit comme un réactif pour mettre en évidence les énergies terrestres. La colonne d'air se modifie sans cesse au contact des surfaces solides ou liquides ; et la vapeur d'eau, transportée à la suite de ces oscillations, s'accroît, se condense ou se précipite suivant l'état thermique des surfaces qu'elle rencontre. Le sol est en butte de la part des météores, non seulement à des attaques de vive force, mais à des atteintes par infiltration. Son épiderme se durcit, ou bien il se décompose à leur contact. L'air et l'eau pénètrent alors dans sa texture ameublie; et la terre devient, suivant l'expression de Berthelot, quelque chose de vivant. Les ferments et les bactéries entrent en mouvement; l'acide carbonique dissout les phosphates, la chaux, la potasse et autres ingrédients qui entrent dans le corps des plantes, et qui s'y élaborent, sous l'action de la lumière, pour servir de nourriture aux autres êtres vivants.

Sans doute l'intérieur de la Terre est le siège d'autres phénomènes de transformation, d'incalculable portée. La géographie toutefois n'y

1. Antinomie souvent alléguée, depuis que Bernard Varenius l'exprima pour la première fois, en 1650, dans sa *Geographia generalis*.

est qu'indirectement intéressée. S'il est à peu près certain que les plissements et renversements qui prennent un aspect si saisissant dans certaines chaînes de montagnes, se sont formés en profondeur sous l'effort de pressions et de contractions énormes, cette œuvre souterraine ne devient un objet géographique que lorsque par l'action combinée des soulèvements et des dénudations elle apparaît à la surface. Elle prend alors place dans le relief, s'associe aux autres formes du sol, influe sur le modelé de ce qui l'entoure; et elle devient un des plus puissants centres d'action sur le climat, l'hydrographie, la végétation et les hommes.

Parmi les surfaces qu'étudie la géographie, celles de la lithosphère ont l'avantage de conserver plus ou moins l'empreinte des modifications qu'elles ont éprouvées depuis leur émersion. Elles présentent par là un intérêt particulier et ouvrent une nouvelle source d'enseignements. C'est comme un tableau enregistreur, sur lequel l'état présent des formes se montre la continuation d'états antérieurs. A travers les formes qui appartiennent au cycle présent d'évolution, on discerne des linéaments de celles qui les ont précédées. Ils subsistent assez nets souvent pour qu'on distingue jusqu'à quel degré d'évolution étaient parvenues les formes du sol, dues à des actions de même nature que celles qui travaillent sous nos yeux, quand un nouveau cycle d'érosion s'est ouvert. Dans la chaîne des âges, c'est naturellement l'anneau le plus proche, l'antécédent immédiat qui a le moins souffert de l'usure. Il se transforme plutôt qu'il n'est aboli. L'œuvre du passé persiste à travers le présent comme la matière sur laquelle s'exercent les forces actuelles. Nous sommes dès lors en pleine géographie.

Dans les contrées qu'avaient envahies les glaciers quaternaires, les cours d'eau n'ont pas fini de déblayer les débris qu'ils avaient accumulés. Quelques-uns cherchent encore leur lit à travers ces matériaux, dont ils forment des alluvions. Les vallées dont un climat plus humide avait sillonné le Sahara sont, en apparence du moins, des formes fossiles : elles exercent néanmoins une influence sensible sur les sources, les puits, la végétation, et le vent s'emparant de leurs alluvions sableuses, y trouve les matériaux des dunes qu'il édifie.

L'aspect de la surface solide se décèle ainsi comme le résultat de modifications sans cesse remaniées d'âge en âge; il représente une suite, et non un état une fois donné et atteint d'emblée. Les formes actuelles ne sont intelligibles que si on les envisage dans la succession dont elles font partie. Comment expliquer par exemple, sans recourir à la considération d'un régime de pentes antérieur, la direction si paradoxale en apparence de ces fleuves qui traversent, au lieu de les contourner, les obstacles qui semblent s'opposer à leur passage? Tout cela restait une énigme, tant que n'avait pas pénétré dans la science, à l'aide de la comparaison et de l'analyse, cette notion de l'évo-

lution des formes qui en est la clef. On peut dire qu'elle domine aujourd'hui toute recherche.

IV. — LA FORCE DU MILIEU ET L'ADAPTATION.

Si l'on vient à se placer dans l'état d'esprit du géographe, on se voit donc aux prises avec des facteurs d'ordre divers, de provenance hétérogène, et formant entre eux des combinaisons multiples; on sent que l'équilibre qui résulte de ces combinaisons n'a rien d'absolument stable, qu'il est à la merci de modifications auxquelles la multiplicité des facteurs ouvre une ample marge. On peut se demander où est un principe directeur qui permette d'édifier sur ce terrain en apparence mouvant des méthodes qui se tiennent, et de tenter des essais coordonnés de descriptions terrestres.

Recourons encore à l'observation. Ce que l'observation et l'analyse rencontrent sur ces surfaces où s'impriment les phénomènes, ce ne sont pas des cas isolés, des traits incohérents, mais des groupes de formes obéissant à une action d'ensemble, liées par des affinités, et travaillant de concert à éliminer de la surface ce qui ne convient plus aux conditions actuelles. Là où les cours d'eau n'ont plus la force d'entraîner les débris de destruction des roches, l'aspect tout entier du modelé porte l'empreinte de cette impuissance : d'étroites berges terreuses encaissant les thalwegs, de grandes surfaces unies au-dessus desquelles émergent çà et là des sommets coniques, composent d'une diversité de traits qui néanmoins convergent, l'ensemble classique du paysage de région aride. Le contraste est complet avec le monde de formes qui peuplent la surface, quand l'œuvre d'un déblaiement avancé a modelé les flancs des vallées, mis à nu les versants des montagnes, disséqué et diversifié les plans. Là où les glaciers ont passé, subsiste, au moins provisoirement, cet ensemble chaotique de monticules et de lacs qu'on appelle le paysage morainique. Le nom d'appareil littoral caractérise une affluence de formes qui, variées en elles-mêmes, n'apparaissent guère l'une sans l'autre : ici des fiords surmontés de lacs intérieurs et prolongés vers la mer par cette bordure déchiquetée d'îles et d'écueils que les Scandinaves ont appelée *Skiärgaard;* ailleurs la rangée uniforme des lagunes, des barres fluviales et des cordons littoraux. Chacun de ces types se compose de formes en dépendance réciproque.

Telle est aussi la physionomie de la végétation. Ce n'est pas l'olivier qui personnifie à lui seul la végétation méditerranéenne, pas plus qu'une hirondelle ne fait le printemps. Ce que cette expression de Méditerranée évoque, c'est une multitude de plantes dont les formes ont par leur variété excité l'imitation artistique, mais qui coexistent néanmoins dans un ensemble que le langage populaire

désigne sous les noms de *maquis*, *garigues*, ou autres. C'est une des associations caractéristiques que distingue la science botanique.

Partout donc nous rencontrons des expressions collectives, les unes populaires, les autres scientifiques, correspondant à ces faits d'observation. Elles suffiraient à nous avertir qu'un lien commun existe entre les divers éléments dont nous avions reconnu la complexité. De quoi est formé ce lien? C'est par cette question que nous sommes amenés à la notion de milieu; notion dont l'apparence vague tient à l'abus qu'on en fait, mais qui, pour peu qu'on la creuse, se montre pleine d'enseignements.

C'est le climat, peut-on dire en un sens, qui décide de la prépondérance des formes de déblaiement ou de dénudation. Mais l'explication est trop sommaire, et ce mot ne rend pas un compte adéquat et complet des phénomènes. Nous voyons en effet que les formes elles-mêmes cherchent à s'organiser entre elles, à réaliser un certain équilibre. Ici à l'aide du vent, ailleurs à l'aide des eaux courantes, elles travaillent d'après un plan et pour une fin déterminée; peu importe d'ailleurs qu'elles l'atteignent ou qu'elles soient contrecarrées en route. Les dunes et les sables s'alignent suivant une géométrie; ils accomplissent une œuvre de nivellement. Chaque flèche s'allonge dans le sens de sa voisine, et tend à se raccorder avec celle qui lui fait face. Le ravin qui, né d'une rigole, écorche le flanc d'une montagne, soutire un faisceau de rigoles semblables; et quand de cet ensemble il s'est formé un cours d'eau, celui-ci travaille, de concert avec ses frères, à adapter son profil suivant un niveau de base commun.

Si dans le monde des formes inanimées les traits se coordonnent, cette adaptation réciproque n'est pas moins sensible entre les êtres vivants, mais elle s'exerce différemment. Les plantes qui peuplent une contrée, les animaux auxquels ces plantes servent de nourriture, et jusqu'à un certain point même les groupes humains qui trouvent dans cet entourage, cet « environnement », suivant l'expression anglaise, le principe d'un genre de vie, sont composés d'éléments disparates. Il entre, avons-nous dit, dans les associations végétales les espèces les plus diverses de provenance et de forme. Mais au dessus de ces différences une tonalité générale domine[1]; les plantes s'organisent physiologiquement, elles revêtent pour s'accommoder aux influences ambiantes une livrée commune, d'après l'altitude, les intempéries, la sécheresse, la chaleur humide. Non seulement elles modifient suivant des procédés divers et parfois très inattendus leurs organes extérieurs, mais elles se combinent entre elles de façon

1. Voir les planches contenues dans la publication de G. Karsten et H. Schenck, *Vegetationsbilder*.

à se répartir l'espace. Dans ces groupements, qui sont l'aspect normal sous lequel se présente et se grave dans nos yeux la physionomie du paysage, chaque plante s'est arrangée avec ses voisines pour avoir sa part de sol, de lumière, de nourriture. Les êtres viennent s'associer et s'unir, « trouvant avantage et profit dans les conditions déterminées par la présence des autres »[1].

Une forêt est une sorte d'être collectif où coexistent, dans une harmonie provisoire et non à l'épreuve des changements, des arbres, des végétaux de sous-bois, des champignons et une foule d'hôtes également attitrés, insectes, termites, fourmis. Ainsi les choses se présentent à nous en groupes organisés, en associations régies par un équilibre que l'homme dérange incessamment ou, suivant les cas, redresse, en y portant la main.

L'idée de milieu, dans ces expressions diverses, se précise comme corrélative et synonyme d'adaptation. Elle se manifeste par des séries de phénomènes qui s'enchaînent entre eux et sont mis en mouvement par des causes générales. C'est par elle que nous sommes incessamment ramenés à ces causes de climat, de structure, de concurrence vitale, qui donnent le branle à une foule d'activités spéciales des formes et des êtres.

V. — LA MÉTHODE DESCRIPTIVE.

On peut juger, par ce qui vient d'être dit, quel rôle capital joue en tout ceci la description. La géographie se distingue comme science essentiellement descriptive. Non pas assurément qu'elle renonce à l'explication : l'étude des rapports des phénomènes, de leur enchaînement et de leur évolution, sont autant de chemins qui y mènent. Mais cet objet même l'oblige, plus que toute autre science, à suivre minutieusement la méthode descriptive. Une de ces tâches principales n'est-elle pas de localiser les divers ordres de faits qui la concernent, de déterminer exactement la position qu'ils occupent, l'aire qu'ils embrassent? Aucun indice, aucune nuance même ne saurait passer inaperçue ; chacune a sa valeur géographique, soit comme dépendance, soit comme facteur, dans l'ensemble qu'il s'agit de rendre sensible. Il faut donc prendre sur le fait chacune des circonstances qui les caractérisent, et en dresser exactement le bilan. Dans le riche clavier de formes que la nature étale à nos yeux, les conditions sont si diverses, si entre-croisées, si complexes qu'elles risquent d'échapper à qui croit trop tôt les tenir. Deux écueils sont particulièrement à craindre : celui des formules trop simples et rigides entre lesquelles glissent les faits, et celui des formules à tel point multipliées qu'elles ajoutent à la

1. Voir Ch. Flahault, *La nomenclature de la géographie botanique* (*Annales de Géographie*, X, 1901, p. 260-265).

nomenclature et non à la clarté. Décrire, définir et classer, pour de là déduire, sont des opérations qui logiquement se tiennent; mais les phénomènes naturels d'ordre géographique ne se plient pas avec un empressement toujours docile aux catégories de l'esprit.

La description géographique doit être souple et variée comme son objet même. C'est souvent profit pour elle de puiser dans la terminologie populaire; celle-ci s'étant formée directement en contact avec la nature, telle désignation saisie sur le vif, tel dicton rural ou proverbe peuvent ouvrir un jour sur un rapport, une périodicité, une coïncidence, toutes choses qui se réclament directement de la géographie. Ce n'est pas non plus sans raison que dans les livres ou mémoires géographiques les représentations figurées tiennent de plus en plus de place. Le dessin, la photographie entrent à titre de commentaires dans la description. Les figures schématiques ont leur utilité comme instrument de démonstration. Mais rien ne vaut le dessin comme moyen d'analyse pour serrer de près la réalité, et comme contrôle de ces observations directes, qui trouvent aujourd'hui dans les excursions géographiques l'occasion fréquente de s'exercer. L'habitude de ces leçons itinérantes est, chez nous, un des plus remarquables gains pédagogiques de ces dernières années. C'est l'école de plein air, plus hygiénique et plus efficace que toute autre. Elle choisit d'avance ses textes, c'est-à-dire les paysages où se ramasse, dans une perspective plus facile à saisir, cet ensemble de traits caractéristiques qui gravent dans l'esprit du géographe l'idée de contrée.

VI. — LA GÉOGRAPHIE ET L'HISTOIRE.

Il va sans dire que dans cette physionomie l'homme, directement ou indirectement, par sa présence, par ses œuvres ou par le contrecoup de ses œuvres, s'impose toujours à l'attention. Lui aussi est un des agents puissants qui travaillent à modifier les surfaces. Il se range à ce titre parmi les facteurs géographiques de premier ordre. Son œuvre sur la Terre est déjà longue ; il est peu de parties qui n'en portent les stigmates. On peut dire que de lui dépend l'équilibre actuel du monde vivant.

C'est une tout autre question que celle de savoir quelle influence les conditions géographiques ont exercée sur ses destinées et particulièrement sur son histoire. Je ne puis qu'effleurer ici ce point important. L'histoire et la géographie sont d'anciennes compagnes qui ont longtemps cheminé ensemble et qui, comme il arrive entre de vieilles connaissances, ont perdu l'habitude de discerner les différences qui les séparent. Loin de moi l'intention de troubler l'harmonie de ce ménage. Il est utile toutefois que, tout en continuant de se rendre de réciproques services, elles aient nettement conscience des diver-

gences qui existent dans leur point de départ et leurs méthodes. La géographie est la science des lieux et non celle des hommes; elle s'intéresse aux événements de l'histoire en tant qu'ils mettent en œuvre et en lumière, dans les contrées où ils se produisent, des propriétés, des virtualités qui sans eux seraient restées latentes.

L'histoire d'Angleterre est insulaire, celle de la France est tiraillée entre la mer et le continent; le doigt de la géographie est marqué sur chacune. Ces enchaînements historiques ont leur place dans l'évolution des faits terrestres; mais combien est limitée la période de temps qu'ils embrassent! C'est une sorte de truisme que d'opposer la brièveté de la vie humaine à la durée qu'exige la nature pour ses moindres changements : mais enfin, combien peu de générations suffirait-il de mettre bout à bout, pour toucher au terme au delà duquel il n'y a plus de témoignage historique, et même, puisque l'histoire se résume en de grands efforts collectifs, où il n'y a plus d'histoire! L'étude de l'évolution des phénomènes terrestres suppose l'emploi d'une chronologie qui diffère essentiellement de celle de l'histoire. On est trop porté à l'oublier. C'est ce qui arrive, par exemple, lorsque devant le spectacle de civilisations déchues, on demande l'explication de ces décadences et de ces ruines à des changements de climats. Sûrement, il y a eu de tels changements depuis l'époque quaternaire; mais peut-on appliquer leurs effets à l'histoire humaine? On reste inquiet devant de telles hypothèses, dont le moindre défaut n'est pas de détourner la question et de fermer la porte à des recherches qui prenant l'histoire pour base, n'auraient sans doute pas dit leur dernier mot.

Il est temps de conclure. Nous avons connu longtemps la géographie incertaine de son objet et de ses méthodes, oscillant entre la géologie et l'histoire. Ces temps sont passés. Ce que la géographie, en échange du secours qu'elle reçoit des autres sciences, peut apporter au trésor commun, c'est l'aptitude à ne pas morceler ce que la nature rassemble, à comprendre la correspondance et la corrélation des faits, soit dans le milieu terrestre qui les enveloppe tous, soit dans les milieux régionaux où ils se localisent. Il y a là, sans nul doute, un bénéfice intellectuel qui peut s'étendre à toutes les applications de l'esprit. En retraçant les voies par lesquelles la géographie est arrivée à éclairer son but et à affermir ses méthodes, on reconnaît qu'elle a été guidée par le désir d'observer de plus en plus directement, de plus en plus attentivement, les réalités naturelles. Cette méthode a porté ses fruits; l'essentiel est de s'y tenir.

P. Vidal de la Blache.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LE TREMBLEMENT DE TERRE DE PLOMBIÈRES-REMIREMONT (1682)

CONTRIBUTION A L'HISTOIRE DES PHÉNOMÈNES SISMIQUES EN FRANCE

Les secousses qui, dans la nuit du 16 au 17 novembre 1911, ont ébranlé, non seulement l'Europe centrale, mais la partie occidentale des Hautes Vosges et, avec elle, la Lorraine et les régions voisines de Besançon et de Montbéliard, présentent plus qu'un simple intérêt d'actualité, si on les rapproche des phénomènes de même nature dont cette partie de notre territoire a été affectée dans le passé. Ce rapprochement nous a paru d'autant plus instructif que, d'après l'un des auteurs les mieux renseignés sur l'histoire des tremblements de terre, Mr de Montessus de Ballore, « les secousses » ont été « plutôt rares dans les Vosges méridionales »[1]. Sans doute, ce savant reconnaît l'existence d'un « district séismique dans la région de Plombières et Remiremont, ou de la haute Moselle, avec affaiblissement progressif vers le Nord jusqu'à Nancy et Metz »[2]; il semble même assez porté à y voir un « reste de vitalité » du mouvement auquel on doit l'existence de la dépression tertiaire du Coney, de l'Apance et de l'Amance, affluents de la haute Saône; il n'en affirme pas moins que cette région, composée de « sédiments secondaires..., tombés par paquets successifs, séparés par des failles longitudinales », est pourtant « peu instable », surtout si on la compare à son « pendant » de même structure, le versant d'Alsace[3]. Aussi nous a-t-il paru intéressant d'attirer l'attention sur une série de secousses par-

1. F. de Montessus de Ballore, *Les Tremblements de terre*, Paris, Librairie Armand Colin, 1906, p. 80. Il convient, pourtant, de noter que, dans un ouvrage de vulgarisation, édité postérieurement, Mr de Montessus de Ballore déclare que « Remiremont et Bourbonne-les-Bains forment un petit district instable » et, plus loin, faisant allusion aux « failles parallèles et en escalier qui ont façonné le « graben » rhénan entre les Vosges et la Forêt Noire », il ajoute qu'elles « se continuent en ébranlant, parfois même assez vivement, toute la région ». (Comte de Montessus de Ballore, *La sismologie moderne*, Paris, Librairie Armand Colin, 1911, p. 233-234.)
2. F. de Montessus de Ballore, *Les Tremblements de terre*, p. 64-65.
3. Id., *ibid.*, p. 65.

ticulièrement violentes et de longue durée dont la partie, il est vrai, la plus sensible du district, le pays voisin de Plombières-Remiremont, a été le théâtre dans la seconde moitié du XVIIe siècle. Il s'agit d'un tremblement de terre qui, commencé le 12 mai 1682, n'était pas encore terminé deux mois plus tard.

Un grand nombre des faits essentiels relatifs à ce sisme ont déjà été réunis par Mr Langenbeck dans son étude sur les tremblements de terre de la vallée du Rhin et des régions voisines[1]. D'autre part, dans un article récent, Mr Paul Lemoine l'a mentionné aussi et a dressé une carte de la majeure partie de son extension[2]. Il ne semble pas, cependant, qu'aucun des auteurs dont ces deux savants ont utilisé les documents ait connu un document de valeur, vraisemblablement le plus important de tous, relatif à ce phénomène, une relation adressée de Remiremont à Claude Perrault et communiquée par lui à l'Académie des Sciences dans sa séance du 21 avril 1683. Cette relation est insérée tout au long dans les *Registres* inédits de cette assemblée[3]. Il n'en a été publié qu'un résumé incomplet par Duhamel[4] et, après lui, par l'auteur de l'*Histoire de l'Académie*[5].

Le tremblement de terre se fit sentir « à deux heures après minuit ». Sa secousse fut si violente qu'elle arracha les habitants de Remiremont à leur sommeil et les contraignit à sortir « incontinent » de leurs maisons « pour se retirer au milieu d'une grande plaine ». Elle fut, du reste, accompagnée d'un bruit « semblable à celui du tonnerre ». Le vacarme fut tel que « les chanoinesses n'entendirent

1. R. LANGENBECK, *Die Erdbebenerscheinungen in der oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung* (*Geog. Abhandl. aus den Reichslanden Elsass-Lothringen*, Stuttgart, 1892, Erstes Heft, p. 1-120). L'auteur y résume (p. 27-29) les résultats des travaux de neuf auteurs qui se sont occupés du sisme de 1682, principalement ceux de AL. PERREY (*Mémoire sur les tremblements de terre dans le bassin du Rhin*, dans *Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers publiés par l'Académie Royale de Belgique*, XIX. 1845-1846) et de K. E. A. VON HOFF, *Chronik der Erdbeben und Vulcan-Ausbrüche* (*Geschichte der durch Überlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche*, Gotha, 1840, 4. u. 5. Bd., I. Theil, p. 331-333). Il les a complétés en se référant aux sources indiquées par eux et en y ajoutant quelques renseignements puisés dans J. PH. ABELIN, *Theatrum Europaeum, oder Beschreibung aller denkwürdigen Geschichten*, 21 vol. in-fol. Francfort-sur-le-Main (3e éd., 1672-1720, XII, 1691, p. 498-499).

2. PAUL LEMOINE, *Les tremblements de terre du Bassin de Paris, leurs relations avec les accidents tectoniques* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., XI, 1911, nos 6-7-8, Paris, sept. 1912, p. 341-412, 35 fig. cartes). — La carte (fig. 35) est à la p. 394. Toutefois Mr LEMOINE attribue au sisme les deux dates du 2 et du 13 mai. On verra plus loin que la véritable date est celle du 12 mai 1682.

3. *Registres de l'Académie des Sciences*, X, fol. 134, verso; 135, recto; 142, recto; 143, verso. — Voir aussi un résumé de la relation lue par PERRAULT, dans le *Mémoire des expériences et traités physiques auxquels on a travaillé dans l'Académie Royale des Sciences depuis le mois de juillet 1682 jusqu'à la fin de juin 1683* (*Registres de l'Académie des Sciences*, X, fol. 154, recto).

4. DU HAMEL, *Regiae Scientiarum Academiae Historia*, 1e éd., 1698, p. 215-216; 2e éd., 1701, p. 222-223.

5. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, I, p. 341-342.

point tomber la voûte de leur église » et ne s'aperçurent de cette chute qu'au moment où, voulant entrer dans le chœur de l'édifice, elles ne purent en « ouvrir la porte à cause des monceaux de pierre qui étaient tombés ».

Le même phénomène se reproduisit « dans sa grande force » durant « plus de six semaines » et atteignit surtout les parties du pays appelées par l'auteur « les entre-deux des montagnes qui sont proches de la ville » et s'étendit « aux villages d'alentour jusqu'à 5 ou 6 lieues ». Durant ce long espace de temps, la frayeur fut telle que personne n'osait plus « rentrer dans les maisons » sauf « à la hâte » et « pour en emporter ce qui était nécessaire » afin de camper « dans les champs » aussi longtemps que la secousse durerait.

Au reste, dès la première nuit, plusieurs de ces habitations « tombèrent »; l'église des chanoinesses fut réduite en ruines et la violence du choc y fut telle que, non seulement les voûtes s'effondrèrent, mais qu'une statue de pierre, « haute de huit pieds » et « élevée contre un pilier » atteignant à peu près la même hauteur, « fut jetée à quatre toises loin de sa place, par-dessus la cloison d'une chapelle... plus haute de beaucoup que ne l'était l'endroit où la statue était posée. »

Au bout de six semaines, les habitants purent regagner leurs demeures. Les secousses ne se produisaient plus que « de dix en douze jours » et étaient assez faibles pour ne plus provoquer désormais la chute des maisons et pour permettre à leurs hôtes de s'y accoutumer. Le tremblement de terre, pourtant, était encore assez sensible pour que, plus de deux mois après, l'auteur de la relation pût écrire : « Il dure encore à présent »[1]. Suivant le témoignage du rédacteur des procès-verbaux de l'Académie des Sciences, il n'aurait même pas encore tout à fait cessé au mois d'avril de l'année suivante.

La relation signale encore divers phénomènes qui auraient accompagné le sisme.

Les secousses ne se seraient manifestées que la nuit. Les maisons qui tombèrent sont celles qui étaient « bâties le plus solidement ». D'autre part, les bruits auraient été accompagnés de « grandes flammes » sortant de terre, « principalement dans les bois. Ce feu ne brûlait point, mais causait seulement une grande puanteur qui n'était point une odeur de soufre ». Pendant ce temps, la fontaine de Plombières, « assez proche de la ville », jetait « plus de fumée qu'à l'ordinaire ». Les eaux d'une fontaine « qui n'était point minérale » se troublaient et prenaient à la fois la couleur et les propriétés de l'eau de savon. Enfin, une « fente » se produisit dans le sol en un

1. Cette relation porte, en effet, la date du mois de juillet; l'indication du jour en est absente: mais, s'il faut en croire l'auteur de l'*Histoire de l'Académie des Sciences* (I, p. 341), il correspondrait au 24.

seul endroit dans lequel on fit pénétrer « des cordes d'une grande longueur », dont l'extrémité était garnie de plomb. Les cordes n'auraient pu atteindre le fond de cette fissure, qui aurait complètement disparu quelques semaines plus tard.

Plusieurs de ces faits, assurément, ne doivent être accueillis qu'avec une grande réserve. Tel est le cas, surtout, des « grandes flammes » sorties du sol [1], ou encore l'histoire de cette fente, si vite disparue et dont l'importance a, peut-être, été exagérée; enfin, si la principale secousse s'est certainement produite la nuit, est-il bien sûr que, parmi les chocs d'importance beaucoup moindre, il n'en soit pas survenu le jour, quand l'attention est plus distraite?

Quoi qu'il en soit, d'après le procès-verbal de l'Académie, les effets de ce sisme se manifestèrent très loin, puisque, à l'heure même où les premières secousses se produisirent dans les Hautes Vosges, « un grand nombre » de Parisiens ressentirent les effets d'un « tremblement de terre », que, d'après un témoin « digne de foi », si l'on en croit l'académicien Dodart, le choc aurait duré « près d'un quart d'heure » et se serait propagé jusqu'à Versailles.

D'autre part, d'après les renseignements réunis par Mr Langenbeck, le sisme se serait étendu vers le Nord dans la vallée de la Moselle; il aurait atteint Nancy et Metz, qui subit des dégâts de nature diverse. Du côté de l'Ouest, il aurait affecté, dans les vallées de l'Ornain et de la Marne, Bar-le-Duc, Joinville, Châlons; dans celle de l'Aisne, Soissons et, un peu à distance, Laon; dans celle de la Vesle, Reims; dans la vallée de la Seine, Troyes et Paris; dans celle de l'Armançon, Ravières et Tonnerre; la dernière localité signalée dans cette direction est Orléans; enfin, vers le Sud, le mouvement affecta la vallée de la Saône et celle du Doubs, particulièrement Vesoul, Mâcon, Dôle, Dijon, où une grande agitation se manifesta parmi les troupeaux des environs; ni le Beaujolais, ni le Lyonnais n'auraient été épargnés; de même, de l'autre côté du Rhône, le Dauphiné, la Savoie et même la Provence ne seraient pas restés indemnes. Ce sisme, exceptionnel dans notre histoire, eut, en outre, sa répercussion sur le versant oriental des Vosges, puisque toute l'Alsace en fut ébranlée, qu'à Strasbourg, notamment, une maison et plusieurs cheminées s'écroulèrent, qu'en Suisse, Bâle, Genève, Neuchâtel furent fortement atteints, qu'enfin on en ressentit les effets jusqu'à Gotha [2].

1. Voir F. de Montessus de Ballore, *La Science Séismologique*, Paris, Librairie Armand Colin, 1907, p. 425-426.

2. La date assignée par les principaux auteurs consultés par R. Langenbeck varie, pourtant, avec les diverses localités. Pour les unes, ils placent le sisme le 2 mai, pour d'autres le 12, pour quelques-unes aussi le 13; seuls, le canton de Glaris aurait été secoué le 7 et la région de Francfort-sur-le-Main le 4, à sept heures du soir. Laissant de côté ces deux exceptions (qu'on peut vraisemblablement attribuer à des accidents locaux), R. Langenbeck estime que les trois dates se

Le sisme de 1682 eut donc une intensité considérable. Nous en trouvons une autre série de preuves dans les trois grands périodiques français contemporains, dont il ne semble pas qu'on ait tiré, jusqu'à présent, tout le parti qu'ils méritent.

Dès le 23 mai 1682, la *Gazette de France* consacrait une note aux nouvelles qui lui étaient parvenues de plusieurs localités françaises où le tremblement de terre avait fait sentir ses effets. De même, le *Mercure Galant*, journal « dédié à Monseigneur le Dauphin », répondait au désir, manifesté par ce dernier, d'être « éclairci » sur le tremblement de terre ressenti à Paris, en consacrant, dans son numéro de mai 1682, plusieurs pages à un article où il analysait et reproduisait parfois partiellement un certain nombre de lettres adressées de diverses localités affectées par ce sisme. Enfin, à peu près au même moment, le *Journal des Savants*, détenteur de documents multiples et quelques-uns précieux, publiait, d'après eux, dans son numéro du lundi 1er juin 1682 une longue « Relation du tremblement de terre arrivé à Paris et en plusieurs autres endroits le 12 mai 1682 »[1].

rapportent à une seule secousse, celle du 12 mai. La confusion du 2 et du 12 proviendrait, selon lui, de la réforme du calendrier dont il n'a pas été tenu compte par certains auteurs. Cette hypothèse est tout à fait vraisemblable. Si, en effet, la France adopta le style grégorien dès 1582, la plupart des nations protestantes devaient, jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, garder le calendrier julien et, avec lui, une différence de dix jours par rapport au nouveau style. De même, c'est seulement depuis le 1er mars 1682 que Strasbourg, réuni depuis peu de temps à la France, avait adopté le calendrier nouveau (*Gazette de France*, 1682, p. 175). Quant à la date du 13, indiquée pour la première fois par l'auteur de l'*Histoire de l'Académie*, elle résulte certainement d'une faute d'impression ou d'inattention, puisque le procès-verbal de la séance donne la date du 12. — Aux localités précédemment citées Mr LEMOINE ajoute : Langres, Chaumont, Évreux, La Berchère, Chalon-sur-Saône.

1. *Journal des Savants*, année 1682, p. 159-164. — Le *Journal des Savants* a été utilisé par GUÉNEAU DE MONTBÉLIARD dans sa *Liste chronologique des éruptions de volcans, des tremblements de terre,... jusqu'en 1760*, insérée au t. VI, paru en 1761 (p. 488-651) de la *Collection académique composée de mémoires, actes ou journaux des plus célèbres Académies et Sociétés littéraires étrangères, des extraits des meilleurs ouvrages périodiques... traduits en français et mis en ordre par une Société de gens de lettres*, Dijon et Paris, 1755-1779, 13 vol. in-4). Cette liste est simplement signée de la lettre Z, qui, d'après l'avis du libraire placé en tête du volume, est la « lettre indicatrice » de « M. GUÉNEAU DE MONTBEILLARD, Éditeur ». Le passage relatif au tremblement de terre de 1682 occupe les p. 578-579. Les localités citées sont celles qu'indique le *Journal des Savants*, qui figure parmi les documents consultés (p. viij). Antérieurement déjà, GUÉNEAU DE MONTBÉLIARD, dans la collection dite Collection française (dont la première série porte le titre : *Recueil de mémoires ou Collection de pièces académiques... tirées des meilleurs auteurs et mis* (sic) *en ordre par feu M.* J. BERRYAT... (*et par M.* P. GUÉNEAU DE MONTBEILLARD), Dijon, 1754-1769, 3 vol. in-4), avait donné, au t. I (p. 95), un résumé du passage de l'*Histoire de l'Académie* (citée en marge), relatif au sisme. C'est ce qui explique qu'il lui ait toujours attribué la date erronée du 13 mai, que d'autres lui ont empruntée. Parmi les auteurs contemporains, Mr DE MONTESSUS DE BALLORE a, lui aussi, tenu grand compte des renseignements fournis par le *Journal des Savants*. Il les a même résumés sur une des fiches de l'importante collection qu'il a donnée à la Société de Géographie de Paris, avant son départ pour le Chili. Ces fiches, classées par dates et par régions, peuvent être consultées au siège de la Société. Celles qui concernent le sisme de 1682 se trouvent dans le dossier n° 16.

Ces trois sources, la dernière surtout, sont pour nous d'un grand intérêt. Elles sont susceptibles, en effet, de compléter et parfois d'éclairer les renseignements dont les auteurs les mieux informés ont, jusqu'à présent, fait état.

Tout d'abord, conformément à l'hypothèse de Mr Langenbeck, elles sont unanimes à constater que le tremblement de terre « s'est fait sentir partout à la même heure », c'est-à-dire « dans la nuit du 11 au 12 mai[1] », à ou vers deux heures du matin[2].

D'autre part, dans certaines localités, on put relever deux secousses différentes, dont la première, selon les expressions d'un médecin de Provins qui renseigna le *Journal des Savants*, aurait duré « l'espace d'un Pater » et la seconde « un peu moins »[3]. Une lettre, adressée de Dijon au *Mercure Galant*, spécifie que le tremblement « fut d'un quart d'heure de distance de l'un à l'autre des mouvements »[4].

Aux localités déjà citées il convient de joindre Bourges, où « les oiseaux, les poules et le bétail ont été effrayés »[5], et Cologne[6].

Dans plusieurs villes, les secousses, sans doute, furent assez légères, à Paris, par exemple, où « peu de personnes » s'en aperçurent[7], si bien que, en dépit de l'affirmation de « Religieux et Religieuses », surpris au moment où ils chantaient matines, on aurait eu peine à « persuader les incrédules » sans les nouvelles de la « ruine » causée par le tremblement de terre dans d'autres régions[8]. De même, si le Lyonnais, qui passait pour avoir été toujours « exempt de ces sortes d'accident » ne le fut pas « à ce coup », pas plus que « le Dauphiné et le Beaujolais », le tremblement de terre, selon la relation adressée au *Journal des Savants* par un « Docteur Médecin agrégé au Collège de Lion », n'y fut pas « considérable »[9].

Par contre, il n'en fut pas de même dans plusieurs parties de notre territoire où, en dehors de la région de Plombières-Remiremont, il causa « des effets assez surprenants »[10]. Des lettres de Nancy, par exemple, relatent qu'il se fit sentir dans cette ville « avec une extrême violence »[11]. A Châlons, à Langres, à Chaumont, « on ne pou-

1. Le *Journal des Savants* précise en le plaçant « dans la nuit de lundi au mardi 12 », ce qui confirme la date du 12.

2. « Deux heures après minuit » est l'heure, en général, indiquée. Le *Mercure Galant* place la secousse parisienne « sur les deux heures ». Une lettre, datée de Dijon et citée par lui, déclare qu'elle eut lieu « environ à deux heures un quart après minuit ». (*Mercure Galant*, mai 1682, p. 307, 310.)

3. *Journal des Savants*, p. 161.

4. *Mercure Galant*, p. 309.

5. *Mercure Galant*, p. 311.

6. *Journal des Savants*, p. 169.

7. *Journal des Savants*, p. 160.

8. *Mercure Galant*, p. 308.

9. *Journal des Savants*, p. 160.

10. *Ibid.*

11. *Mercure Galant*, p. 313.

vait se tenir debout » et « les maisons avaient été agitées comme le sont les vaisseaux dans la tempête »[1]. Dans la région de Tonnerre, le choc fut si violent « qu'il ébranla les maisons et les églises et fit même tomber plusieurs roches du côté de Bourbiraut » ; « ceux qui étaient dans les rues et à la campagne sentirent des agitations semblables à celles qu'on sent sur la mer ou sur les rivières » ; « plusieurs personnes tombèrent »[2]. C'est dans cette région, et non près de Remiremont, comme on pourrait le croire d'après l'exposé de Mr Langenbeck, que se trouve la petite localité de Ravières[3], où une fontaine, dont l'eau servait à alimenter un moulin à poudre, « demeura sèche pendant une demi-heure »[4]. A Provins, la secousse fut assez vive pour ouvrir « les portes et les fenêtres... en plusieurs maisons », pour obliger une partie des habitants à sortir « de leurs lits et de leurs chambres », pour que « les vins » fussent « troublés en beaucoup de caves » et que les animaux domestiques témoignassent de leur frayeur « par des mouvements et des cris inaccoutumés »[5]. De même, à Dijon, « ceux qui étaient couchés sentirent remuer leur lit sous eux; les maisons entières étaient ébranlées comme si elles eussent dû tomber. Quelques-uns même de ceux qui, par hasard, étaient sur pied... furent un peu élevés de terre et chancelèrent ». Un des habitants de la ville qui renseignèrent le *Mercure Galant* écrit à ce propos : « Je me sentis secoué dans mon lit comme les autres et j'entendis tomber du gravier et du mortier dans ma chambre ». Les mêmes symptômes furent observés dans la campagne environnante, où « plusieurs paysans qui menaient des voitures » tombèrent « par terre », tandis que « leurs chevaux ne voulurent point avancer tant que cela dura »[6].

C'est dans la banlieue de Dijon, notamment, que, dès la veille, à quatre heures de l'après-midi, on put remarquer que « les bergers, dans la campagne aux environs de la ville, ne purent jamais arrêter leurs troupeaux ni les empêcher de gagner leurs étables »[7]. Or, aucun témoignage ne fait allusion à une journée d'orage. Par contre, un des correspondants du *Mercure Galant* raconte qu'au moment où le tremblement de terre allait se faire sentir dans toute sa force « le ciel était serein et l'air calme »[8].

C'est également de Dijon qu'est parvenu un autre témoignage, assez précieux, parce qu'il permet, peut-être, de ramener à de justes pro-

1. *Mercure Galant*, p. 311-312.
2. *Gazette de France*, p. 298; — *Mercure Galant*, p. 312-313; — *Journal des Savants*, p. 161.
3. R. Langenbeck, mém. cité, p. 28.
4. *Journal des Savants*, p. 161.
5. *Ibid.*, p. 162.
6. *Mercure Galant*, p. 310-311.
7. *Journal des Savants*, p. 162.
8. *Mercure Galant*, p. 310.

portions l'existence des prétendues flammes aperçues par quelques-uns non seulement dans la région de Remiremont, comme le rapporte la relation adressée à l'Académie, mais encore, selon le *Journal des Savants*, par d'autres témoins oculaires, sur une montagne voisine de Genève, quatre jours déjà avant la nuit du 11 au 12 mai[1]. « Il s'éleva de terre, dit l'auteur d'une des lettres adressées de Dijon au *Mercure Galant*, une vapeur telle qu'un brouillard, mais si épaisse qu'il était impossible de voir en travers. Cette vapeur n'était que de trois ou quatre pieds de haut[2]. » Cette espèce de brouillard serait-elle un dégagement gazeux comme il en a été observé lors de certains tremblements de terre[3]? On pourrait, dans ce cas, supposer que, à Remiremont comme à Genève, les émanations sorties du sol furent tout simplement des émanations de gaz, mêlées peut-être de poussière, dues à des éboulements et produisant des effets semblables à ceux que l'on eut l'occasion de constater aux environs de Dijon.

Enfin, le *Mercure Galant* et le *Journal des Savants*, après avoir constaté l'importance des dégâts causés dans la région de Remiremont et de la Haute Moselle et les avoir évalués à un minimum de 500 000 livres, ajoutent qu'ils furent aggravés par des pertes humaines et « plusieurs autres accidents funestes », du moins « du côté de Plombières et du Valdago »[4].

D'une façon générale, il ressort de tous ces témoignages que le sisme survenu en mai 1682 dans la région de Remiremont peut compter pour un des plus violents et des plus étendus qui aient affecté la France de l'Est et, par répercussion, plusieurs régions helvétiques et allemandes. Le *Journal des Savants* ne voit guère à lui comparer que celui de 1580, qui affecta le Nord-Ouest de notre territoire, depuis le littoral jusqu'à Paris, en atteignant les localités de Beauvais, Gisors, Rouen, La Fère et surtout celles de Boulogne et de Calais, « où plusieurs personnes furent tuées ou estropiées sous la ruine des bâtiments qui tombèrent par les violentes secousses de ce mouvement »[5], tandis que les flots voisins, en dépit d'un temps assez serein et sans apparence d'orage, engloutissaient dans une tempête « plus de vingt-cinq à trente vaisseaux entre Douvre et Calais »[6].

1. *Journal des Savants*, p. 164 et 166.
2. *Mercure Galant*, p. 309.
3. Voir F. DE MONTESSUS DE BALLORE, *La Science Séismologique*, p. 425-426. — Voir aussi, dans les fiches manuscrites du même auteur, la longue note où, à propos du sisme de Plombières-Remiremont, Mr DE MONTESSUS DE BALLORE parle des « émanations qui, présumablement, faisaient ces flammes ».
4. *Journal des Savants*, p. 163 ; — *Mercure Galant*, p. 314. — Le Valdago, ou Valdage, doit être certainement identifié avec ce que nous appelons aujourd'hui le Val d'Ajol.
5. *Journal des Savants*, p. 162.
6. *Ibid.*, p. 164. — Voir aussi GUÉNEAU DE MONTBÉLIARD, *Collection académique* [étrangère], t. VI, p. 548. Ce sisme du 5 avril 1580 fut au moins aussi violent en

Il convient de rappeler en terminant que le tremblement de terre de 1682 est loin d'être un fait isolé dans la région. On y a compté jusqu'à douze sismes au cours du XIXe siècle, parmi lesquels ceux des 29 janvier 1831, 12 juillet 1851 et 13 septembre 1882 ont été d'une intensité assez vive[1]. Et cela justifierait encore ce que nous avancions au début de cet article, que les Vosges méridionales ne sont peut-être pas aussi stables qu'on semble l'avoir admis jusqu'à présent.

ALFRED UHRY.

PIÈCE N° 1[2]

Le mercredi 13e de mai 1682, la Compagnie étant assemblée, on a parlé du tremblement de terre que l'on a senti le 12e à 2 heures du matin et qu'un grand nombre de personnes et de religieux ont senti. Mr DODART a dit qu'une personne digne de foi l'avait assuré qu'il avait duré près d'un quart d'heure. On l'a senti aussi à Versailles.

PIÈCE N° 2[3].

Le mercredi 21e d'avril..., Mr PERRAULT a lu à la Compagnie une relation du tremblement de terre qui continue en Lorraine, à Remiremont, depuis l'année dernière, dont suit la copie.

PIÈCE N° 3[4].

De Remiremont en Lorraine, ce juillet 1682.

Mr PERRAULT. — Le tremblement de terre à 2 h. après minuit fut d'abord si grand qu'il éveilla tout le monde de la ville qui sortit incontinent des maisons pour se retirer au milieu d'une grande plaine, et, peu de temps après, plusieurs maisons tombèrent et toutes les voûtes de la grande église qui est aux chanoinesses. Le désordre continuant, et personne n'osant rentrer dans les maisons qu'à la hâte pour en emporter ce qui était nécessaire pour camper dehors, la place de la ville n'étant pas assez grande, on campa dans les champs pendant plus de six semaines que le tremblement

Angleterre qu'en France. La ville de Londres et la partie orientale du comté de Kent en furent particulièrement endommagées.

1. R. LANGENBECK, mém. cité, p. 49, 56-57, 82-83, 106-107.
2. *Registres de l'Académie des Sciences*, X, fol. 97, verso.
3. *Ibid.*, fol. 134, verso; 135, recto.
4. *Ibid.*, fol. 142, recto; 143, recto.

dura dans sa grande force, n'y ayant presque point de nuit qu'il ne recommençât, car il n'a jamais été pendant le jour.

Depuis ce temps, le tremblement ayant été moins fort et ne revenant que de dix en douze jours et les maisons ne tombant plus, les habitants s'y sont accoutumés et sont retournés dans leurs maisons. Aux villages d'alentour, jusqu'à 5 ou 6 lieues, la même chose est arrivée et ce tremblement dure encore à présent; mais il est plus fort aux villages qui sont dans les entre-deux des montagnes qui sont proches de la ville, laquelle est dans une grande plaine sur le bord de la Moselle qui est petite en cet endroit et qui ne porte point de bateaux.

Dans la grande force du tremblement on entendait un grand bruit sous terre semblable à celui du tonnerre et qui fut, à l'abord, si grand que les chanoinesses n'entendirent point tomber la voûte de leur église et ne s'aperçurent de cette ruine que lorsque, voulant entrer dans leur chœur dans cet effroi, elles ne purent en ouvrir la porte à cause des monceaux de pierre qui étaient tombés.

Les grands bruits étaient accompagnés de grandes flammes qui sortaient de terre sans qu'il parût d'ouverture qu'en un seul endroit où il se fit une grande fente, mais en beaucoup d'autres endroits où il ne parut point d'ouverture il ne laissait pas de sortir du feu. On en a vu principalement dans les bois. Ce feu ne brûlait point, mais causait seulement une grande puanteur, qui n'était point une odeur de soufre. La fontaine de Plombière, qui est assez proche de la ville, jetait dans ce temps-là beaucoup plus de fumée qu'à l'ordinaire.

On a descendu dans la fente qui s'était faite des cordes d'une très grande longueur, au bout desquelles il y avait du plomb, sans qu'on ait pu trouver le fond ; cette fente est à présent rebouchée.

Une fontaine qui n'était point minérale, proche de la ville, depuis que le tremblement a commencé, est devenue trouble comme de l'eau de savon et elle en fait même les effets pour nettoyer le linge, et sur l'eau il se forme une écume qui se congèle comme du savon et qui se dissout dans les autres eaux comme du savon.

On a remarqué que les maisons qui tombèrent sont celles qui sont bâties le plus solidement.

Il n'y a point de puits en tout le pays à cause de l'abondance des fontaines.

La secousse fut si grande qu'une statue de pierre de l'église des chanoinesses, haute de 8 pieds, qui était élevée contre un pilier à 8 ou 10 pieds de terre, fut jetée à 4 toises loin de sa place par-dessus la cloison d'une chapelle, qui était plus haute de beaucoup que n'était l'endroit sur lequel la statue était posée.

LA DEUXIÈME ÉDITION DE L'ATLAS DE FINLANDE

Premier article

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE FINLANDE. — A) **Atlas de Finlande 1910**. [Helsingfors] [date de la préface, mai 1911]. In-fol., [IV] + III + 7 p., 55 pl. (17 cartes en majorité à 1 : 2000000, 233 cartogrammes, 28 diagrammes, 38 plans de villes à 1 : 30000). — B) **Texte**. Helsingfors, 1910-1911. 2 vol. in-8, formant le nº XXX de *Fennia, Bulletin de la Société de Géographie de Finlande :* **I. Nature (Cartes nos 1-23)**, [IV] + V + 759 p., 75 fig. cartes, phot. et diagr., 1 pl. carte, 5 phot. en 3 pl.; — **II. Population et Civilisation (Cartes nos 24-55)**, [IV] + V + 756 p., 217 fig. cartes, phot. et diagr., 7 pl. cartes. — Prix de l'Atlas et du Texte, 50 fr. — Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, nº 502.

Onze ans après l'apparition de son *Atlas* (1899)[1], la Société de Géographie de Finlande, encouragée par l'accueil fait à l'ouvrage, en a donné une nouvelle édition. Il me semble inutile de m'attarder en éloges liminaires au sujet d'une œuvre que la Société de Géographie de Paris a honorée de la médaille Malte-Brun, et dont les spécialistes ont reconnu le caractère unique et la valeur scientifique[2].

Les progrès accomplis sur la première édition sont évidents. Le nombre des cartes a très sensiblement augmenté, le texte a triplé d'étendue, par l'introduction de chapitres nouveaux qu'il eût été quelquefois impossible de traiter en 1899 (par exemple : océanographie, statistique agraire), ou par la division d'autres matières en plusieurs sections (biogéographie, hydrographie). Des chapitres assez restreints de la première édition, comme la démographie, ont été augmentés et approfondis. Partout on a revu l'exposé pour le tenir au courant. La carte générale a été rectifiée pour le Nord du pays, bien que, faute de déterminations géodésiques précises, elle ne soit pas à la hauteur des exigences modernes.

La seconde édition de l'*Atlas* est restée une œuvre collective. A la

1. Voir *IXe Bibliographie géographique 1899*, nº 379.

2. Aux critiques présentées par V. SEMENOV-TIAN-CHANSKIÏ (*Izv. Imp. Roussk. Geog. Obchtch.*, XLVIII, 1912, p. 365-370), la SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE FINLANDE a répondu (*Fennia*, XXXII, 1911-1912, Helsingfors, 1912, p. 49-63, traduction française intégrale de la réponse publiée dans le même recueil (p. 34-48) en suédois). — Le vol. XXIX de *Fennia* (1911-1912, nº 1, Helsingfors, 1912) donne encore quelques renseignements sur l'*Atlas* (p. 222-239 ; en français).

sûreté dans l'exposé elle joint une unité de vues remarquable pour un travail de ce genre, malgré les répétitions inévitables (l'évolution des débouchés du Saima, par exemple, revient en cinq endroits). Cependant cette série de belles monographies ne donne pas une « géographie de la Finlande ». Il serait d'ailleurs injuste d'en faire un reproche aux auteurs. Un exposé organique serait une œuvre de longue haleine, et l'enseignement de la géographie est de date récente à l'Université finlandaise. D'autre part, les problèmes sont souvent ardus et parfois encore mal étudiés. Néanmoins il est incontestable qu'un essai, même provisoire, qui condenserait en un petit volume la matière de ces 1 500 pages, rendrait de grands services.

Je ne me sens malheureusement pas compétent pour présenter l'appréciation critique que seraient en droit d'attendre les auteurs, ni l'esquisse d'une synthèse au sens que je viens de dire. Je m'efforcerai de résumer les résultats rassemblés dans l'Atlas, espérant que l'expérience immédiate acquise par un long séjour en Finlande suppléera en quelque mesure aux lacunes de mes connaissances spéciales[1].

I. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

Le modelé : relief du sol, caractère général du paysage. — La carte hypsométrique (f. n° 2), plus détaillée dans la nouvelle édition et rectifiée pour toute la partie septentrionale, montre que les différences

1. Dans l'exposé ci-dessous, je renvoie, par les références entre parenthèses, tantôt au texte, tantôt aux cartes; les indications telles que : *n° 3* renvoient aux chapitres du *texte*, les indications : *f. n° 2* renvoient aux *cartes*. — Il n'est peut-être pas inutile de dresser ici, pour les lecteurs étrangers, une liste des principaux suffixes ou noms formatifs de la toponymie finlandaise.

finn. *-kaupunki*,	suéd. *-stad*,	signifie :	ville.
— *-kylä*,	— *-by*,	—	village.
— *-vuori*, *-vaara*,	— *-berg*,	—	montagne (roche).
— *-mäki*,	— *-kulle*,	—	colline.
— *-joki*,	— *-å*, *-älf*,	—	rivière, fleuve.
— *-koski*,	— *-fors*,	—	rapide, chute.
— *-virta*,	— *-ström*,	—	courant.
— *-järvi*, *-vesi*,	— *-sjö*, *träsk*,	—	lac.
— *-lahti*,	— *-vik*, *-laks*,	—	baie (*-laks* est en réalité le finnois *-lahti*, anciennement *-laksi*).
— *-salmi*,	— *-sund*,	—	détroit.
— *-niemi*,	— *-näs*, *-udde*,	—	isthme, cap.
— *-selkä*,	— *-fjärd*,	—	étendue d'eau ouverte (en mer ou dans un lac).
— *-suo*,	— *-kärr*,	—	marais.
— *-korpi*,		—	terrain désert.
— *-kangas*,	— *-mo*,	—	lande.

— *-la*, *-lä* est un suffixe très répandu indiquant un lieu habité ou centre de colonisation, nommé d'après le substantif qui précède le suffixe, et qui est soit un nom propre, soit un nom commun.

de niveau sont faibles[1]. On ne trouve de grandes hauteurs (plus de 800 m.) que dans la Laponie d'Enontekiö, qui fait proprement partie de la chaîne Scandinave. Le Plateau lacustre central occupe la zone de 100-150 m. Pour rencontrer une altitude moyenne supérieure à 200 m., il faut aller au Nord du Pielisjärvi et du lac de l'Uleå, et c'est seulement à 100 km. env. de la frontière russe que commencent les altitudes de 250 m. et plus. Les hauteurs de plus de 500 m. sont isolées, même dans les hautes terres. La largeur des zones qui s'étendent entre les isohypses de 0 à 300 m. montre que la Finlande, exception faite de la Laponie septentrionale, consiste en une vaste plaine inclinée en pente douce vers la mer.

Mais, en regardant le paysage, on s'aperçoit que cette régularité du niveau n'est vraie que dans les grandes lignes. La surface est au contraire très accidentée, et la Finlande est par excellence un pays de petites hauteurs. L'horizon est généralement borné, surtout dans l'intérieur; les grandes plaines d'Ostrobotnie[2] font seules exception. On voit çà et là des dos de pays, généralement couverts de bois, qui dominent de quelques dizaines de mètres au plus le sol environnant. Dans certaines régions, comme la Carélie finlandaise[3], ces hauteurs s'allongent en lignes parallèles et donnent au paysage un aspect strié caractéristique; mais le plus souvent elles forment un réseau enchevêtré. Les dépressions, surtout dans l'intérieur, sont fréquemment occupées par des étangs et des lacs (f. n° 12, Plateau lacustre) de superficie variable, généralement allongés, parfois très étroits et aux rives élevées (n° 12, fig. de la p. 8), tortueux (Näsijärvi, Päijänne), souvent pleins d'îles (système du Saima). d'une topographie compliquée et capricieuse pour qui les regarde du haut d'une éminence (n° 2, p. 7, fig. 1). D'autre part, le paysage côtier, surtout dans le coin Sud-Ouest, offre la contre-partie du paysage terrestre (f. n° 10) : au large, des écueils, puis des roches au ras de l'eau, puis des îlots plus ou moins nus, des îles un peu plus hautes et couvertes de végétation et d'arbres, aux contours déchiquetés, avec des chenaux capricieux, pleins de hauts-fonds, très redoutés des marins, un vaste archipel côtier en avant du littoral. On a ainsi une nature d'un cachet très original, triste et assez monotone là où manque l'eau, presque toujours mélancolique, quoique animée par la présence des nappes lacustres, mais d'un

1. Cette carte repose en partie sur un nivellement de précision. — Voir Edv. Blomqvist und Henrik Renqvist, *Das Präcisionsnivellement Finlands 1892-1910...* (*Fennia*, XXXI, 1909-1911, Helsingfors, 1912, n° 2, 1910, xxxix + 267 p., 1 fig. carte, 7 pl. phot. et diagr., 1 pl. carte col. à 1 : 2 000 000 figurant les lignes du nivellement).

2. L'Ostrobotnie, située autour de la partie septentrionale du golfe de Botnie, avait pour chef-lieu le château de Korsholm près de Vasa (n° 47, p. 14).

3. La Carélie, située dans la partie Sud-Est de la Finlande, avait pour chef-lieu le château de Viborg (n° 47, p. 15).

charme indéniable qui attire tous les ans les touristes et même d'un caractère grandiose dans certaines régions, comme le Nord du Tavastland[1] et du Savolaks[2]. L'extrême Nord, la Laponie, forme une région sauvage, presque inhabitée, occupée par d'immenses forêts encore peu exploitées et des marécages très étendus; les sommets montagneux y sont dénudés et souvent déchiquetés.

Essayons d'expliquer les traits de ce paysage.

Géologie. — Le sol de la Finlande se compose de terrains très anciens, recouverts, à la surface, par les vestiges de la grande glaciation quaternaire. Les terrains anciens sont presque tous précambriens; les formations plus récentes n'ont pas dû manquer, mais l'érosion les a fait disparaître. Ce caractère général se retrouve, comme on sait, dans la péninsule Scandinave (moins la Scanie), la presqu'île de Kola et la Carélie russe, jusque vers l'Onega. L'étude de la géographie physique gagnerait en clarté à partir de cette unité, qu'on désigne aujourd'hui sous le nom de Fennoscandie. Aussi M[r] Sederholm a-t-il entrepris de donner, à côté de la géologie de la Finlande (n[os] 3 et 4), une esquisse de l'évolution géologique de la Fennoscandie (n[os] 5 et 6 *a*). Mais cette tâche est encore difficile, car le rattachement des résultats obtenus pour la Scandinavie et la Fennoscandie orientale est une opération délicate.

A mesure que les études géologiques se poursuivent en Finlande, des différences apparaissent entre des formations d'abord regardées comme analogues et sensiblement contemporaines. C'est ainsi qu'on est arrivé à distinguer sept séries dans les formations précambriennes, chacune présentant à la fois des dépôts plus ou moins métamorphisés, des roches éruptives, avec passage de ces dernières aux roches métamorphiques. L'École finlandaise professe sur ces questions des idées familières aux géologues français. Comme le montrait récemment sur place M[r] Sederholm à des confrères venus en excursion, il faut admettre que des couches sédimentaires ou des magmas éruptifs déjà solidifiés ont dû se trouver parfois enfoncés à une profondeur assez grande pour subir une refonte partielle plus ou moins intense.

La Fennoscandie n'est pas restée immobile depuis l'époque cambrienne. Avant le Dévonien, il s'est produit un grand plissement suivant l'axe longitudinal de la région qui forme maintenant le golfe de Finlande, et un effondrement dans la moitié septentrionale du lac Ladoga (n° 11, par W. Ramsay). A l'époque tertiaire (n° 6 *a*), les dislo-

1. Le Tavastland, situé au Sud de l'Ostrobotnie, avait pour chef-lieu le château de Tavastehus (n° 47, p. 14).

2. Le Savolaks, partie occidentale de la Carélie, était voisin du Tavastland (n° 47, p. 15).

cations tectoniques recommencèrent, relevant la partie Ouest (chaîne Scandinave), accentuant la cassure du golfe de Finlande et l'effondrement du Ladoga, fendillant et craquelant la surface de la pénéplaine rocheuse qui reprit ainsi une surface accidentée, et ces inégalités n'ont pas eu le temps de s'aplanir avant le début de la période glaciaire.

Les formations glaciaires (n[os] 4, 5 II-IV). — Le glacier fennoscandien a laissé dans toute la région des traces de son passage. L'étude des stries glaciaires, du polissage des roches (f. n° 5, carte 4) et de la dispersion des blocs erratiques (f. n° 5, carte 3) montre que, de la ligne de partage (à l'Est de la chaîne Scandinave), les glaces s'irradiaient en éventail jusqu'à la Hollande, la Saxe, la Silésie, l'Ukraine, la moyenne Volga et la Petchora. Il y a eu, au moins dans la période finale, des croisements de courants glaciaires en Finlande; en outre, un courant s'est répandu dans le lit de la Baltique, et un autre vers la mer Blanche. La première glaciation fut suivie d'une seconde moins puissante, qui ne dépassa guère la Baltique et la côte orientale de la mer Blanche; il n'y en pas eu de troisième.

Les glaces ont eu une action décisive sur le modelé superficiel. Elles ont balayé, même à contre-pente, les débris accumulés dans les cuvettes d'effondrement. En outre, et M[r] Sederholm insiste sur ce point, elles ont profité des lignes de moindre résistance pour arracher bloc à bloc des parties qui n'avaient pas été directement disloquées, approfondissant les dépressions tertiaires. C'est seulement ainsi que s'explique le profil bathymétrique des lacs et des cours d'eau : par exemple, dans le Päijänne et le Ladoga, la profondeur maxima est à l'extrémité Nord, et le fond y est au-dessous du niveau de la mer (n[os] 13, p. 2; 11, p. 12). L'action des mêmes facteurs rend compte aussi des grands alignements de l'archipel, avec leurs détroits en forme de fosses allongées (n° 10 I) et des fosses marines des golfes de la Baltique (n° 11 I et n[os] 6 b-9, carte, p. 16-17).

Le glacier, en se retirant, laissa à la surface un manteau morainique qui atteint parfois une dizaine de mètres et qui couvre au moins les quatre cinquièmes du sol. Les eaux de fonte, coulant vraisemblablement dans des chenaux en tunnel (G. De Geer) sur la roche même, sous une pression considérable et, par suite, malgré la faible pente, avec une grande vitesse, déposèrent, en avant des embouchures, des traînées de gravier roulé (oses), qui courent dans le paysage sous forme d'arêtes élevées de quelques dizaines de mètres. Quand le bord du glacier s'arrêtait quelque temps, ces traînées s'étalaient en bourrelets dont le Salpausselkä forme le type[1]. Plus loin de l'embouchure

1. Voir Ém. Haug, *Traité de Géologie*, II, fasc. 3, Paris, 1908-1911, p. 1787, fig. 463.

se déposait l'argile glaciaire, à laquelle les variations saisonnières du débit ont donné une texture feuilletée. Mr De Geer a montré qu'on pouvait, en mesurant en différents endroits les feuillets annuels de la série, déterminer avec précision les conditions et la durée du recul du glacier.

Le surcreusement des cuvettes tertiaires et les dépôts glaciaires expliquent en grande partie la répartition des bassins lacustres et l'extrême inégalité du relief. Là où les dislocations de la roche et l'action glaciaire ont créé des fosses et déposé des barrages d'oses, il s'est formé de nombreux lacs (f. n° 12). Là où les dislocations ont épargné les roches, comme en Ostrobotnie, le sol est constitué par des argiles et des moraines, les lacs font défaut. D'autre part, si l'on compare le relief du sol dans ces régions et dans les contrées du Sud-Ouest (f. n° 2), on remarquera que, en Ostrobotnie, les altitudes sont sensiblement uniformes et ne dépassent pas 100 m., tandis que, dans la partie Sud-Ouest de la Finlande, la courbe de 150 m. dessine de nombreuses enclaves au milieu de la plaine marquée par la teinte hypsométrique de 50 m. Comme la plaine finlandaise s'enfonce en pente douce sous la mer, ces enclaves doivent émerger sous la forme d'un archipel côtier. Les traits essentiels du modelé : richesse en lacs, richesse en îles, — en Norvège, richesse en fjords, — sont dus à l'action d'un puissant glacier continental sur un territoire de roches cristallines qui venait de subir des dislocations étendues.

Mouvements tectoniques postglaciaires. — Depuis le retrait du glacier continental, des submersions et émersions successives ont fait varier les contours de la mer dont la Baltique actuelle est le reste. A l'époque de submersion qui coïncida avec le retrait du glacier, la mer à *Yoldia* s'étendait sur une grande partie du pays, communiquant avec la mer Blanche et l'Atlantique. La surrection suivante ferma la mer, qui devint le lac à *Ancylus*, et une nouvelle submersion, rouvrant les détroits danois, créa la mer à *Littorina*, qui s'étendait un peu plus loin que la Baltique actuelle. Une nouvelle surrection rendit à la Finlande à peu près sa forme actuelle. Maintenant encore, la Fennoscandie se soulève, comme on le sait: mais ce soulèvement, inégal selon les régions, est faible.

L'étude de ces transgressions marines a pu se faire suivant une méthode précise due à Mr G. De Geer. En considérant en chaque point l'altitude, variable selon les régions, de la limite marine correspondant à chacune de ces étapes, et en réunissant par un trait continu les points où cette limite a la même altitude, on obtient des *isobases* fermées indiquant les régions qui ont émergé de la même quantité par rapport à la submersion maxima. Les esquisses de l'Atlas (f. n° 6, cartes 2, 3) montrent que les isobases de la mer à *Yoldia*, par exemple,

vont en s'élevant de la périphérie de la Fennoscandie (0 m.) jusqu'à un centre situé en Angermanie (280 m.) ; en Finlande, elles ont un tracé parfois sinueux[1] et montrent même un maximum secondaire. Le terrain s'est donc non seulement abaissé inégalement, mais gondolé par places, comme dans la Finlande centrale. Les recherches récentes des géologues scandinaves montrent du reste que le processus a été fort compliqué.

L'inégalité de ces mouvements a influé sur l'évolution des bassins fluviaux. Le cas le mieux étudié est celui du bassin du Ladoga. Le Ladoga, pendant l'époque de la mer à *Littorina*, était relié au golfe de Finlande par un détroit aboutissant à la baie de Viborg. Le Saima, de son côté, s'écoulait vers l'Ouest dans le Kymmene, déversoir du Päijänne, par un émissaire dont les restes se remarquent sous la forme d'un chapelet de lacs tributaires de ce dernier fleuve, qui s'étend jusque vers Villmanstrand. L'émersion devenant plus forte dans le Nord-Ouest du bassin, la cuvette lacustre du Saima s'est inclinée vers le Sud-Est et a débordé par le Vuoksi, qui, approfondissant son chenal, supprima l'émissaire précédent. Le Vuoksi se jetait d'abord dans l'émissaire du Ladoga. Mais ce lac, soulevé plus fortement dans la partie septentrionale, déborda lui aussi vers le Sud et s'écoula par la Neva ; le Saima, de son côté, cessa de couler vers la baie de Viborg et se déversa dans le Ladoga, l'ancien émissaire fonctionnant en sens inverse. Tous ces changements sont d'origine tectonique.

Hydrographie (n°s 12, 13 et 14). — Le relief impose aux fleuves une allure irrégulière. Il n'y a de bassins de constitution normale que sur la bande côtière, trop étroite pour permettre la formation de cours d'eau richement ramifiés ; le Kyrö, dans la région de Vasa, fait seul exception à cet égard. Les autres fleuves finlandais sont proprement des collecteurs de rivières drainant chacune un bassin particulier et se jetant à la mer par un déversoir unique, qui commence au débouché commun de leurs vallées. Ce type est particulièrement bien marqué dans les grands fleuves de Laponie, l'Iijoki, le Kemi, le Tornio. Au confluent de ces tributaires peut se former un lac d'où sort le fleuve : c'est le cas pour les bassins de l'Inari et de l'Uleå ; le Kemi et son affluent l'Ounasjoki ont déjà comblé les lacs postglaciaires, que remplacent maintenant les plaines alluviales de Kittilä et de Rovaniemi. Si le relief, en barrant çà et là les vallées, impose aux tributaires des étranglements et élargissements successifs, ceux-ci présentent l'aspect d'un chapelet typique de lacs, comme celui de Sotkamo, affluent de l'Uleå.

1. Voir Emm. de Martonne, *Traité de Géographie physique*, Paris, 1909, p. 505, fig. 234.

Quand ce dernier type s'étend à tout le système et prend un grand développement, il aboutit aux bassins du Plateau lacustre central. Le Centre du pays, en effet, est orographiquement assez bien isolé et forme un vaste triangle au relief très capricieux, barré au Sud par le Salpausselkä, du Sud-Est au Nord par une bande de hautes terres allant du cours moyen du Pielis au lac de l'Uleä, et du Nord vers le Sud-Ouest par un plateau situé en arrière de la frange côtière ostrobotnienne. Les eaux descendent du Nord au Sud-Ouest ou au Sud, obligées souvent à de nombreux détours. Vers le bord se constitue une cuvette où se déversent les tributaires encombrés de lacs; les eaux, arrivées ainsi à la hauteur de la barrière du plateau, dévalent la pente côtière par un émissaire très court.

Les lignes de partage perdent de leur netteté ou même disparaissent. Le cas se présente à l'intérieur du Plateau lacustre. Le Lummene (f. nº 12, au croisement de 0º Helsingfors (25º E Gr.) et de 61º30′ lat. N; plan d'eau moyen : 114 m.) se déverse à la fois dans le Päijänne (plan d'eau : 78 m.) et dans le Vehkajärvi (110 m.); le Vehkajärvi se déverse dans le Vesijako (108 m.), et celui-ci à son tour se déverse par deux émissaires, dont l'un, dirigé W-E, se jette dans le Päijänne à Padasjoki, et l'autre dans le Nerösjärvi qui, par le Kukkiajärvi, les lacs de Hauho et le Mallasvesi, aboutit au Kumo. Un cas encore plus compliqué de circulation cyclique entre 4 petits lacs, 3 tributaires, 2 chenaux transverses et 3 émissaires aboutissant à la mer se rencontre dans la région de Norrmark et Påmark, au Nord de Björneborg (nº 14, p. 7). Une cause occasionnelle, par exemple une rupture de barrage, peut troubler profondément le régime hydrographique d'un lac, et les exemples du Längelmävesi (à l'Est de Tammerfors) et du Höytiäinen (f. nº 12, coin Nord-Est) figurent déjà dans les traités classiques.

Un autre trait commun à tous les cours d'eau, et imposé aussi par le relief, même dans les plaines ostrobotniennes, est l'inégalité de la pente; ses nombreuses variations forment des chutes ou rapides (f. nº 14 et nº 14, p. 1-51, liste des rapides)[1]. La section du Pyhäjärvi (Ostrobotnie) comprise entre l'isohypse de 100 m. et l'embouchure ramasse les sept dixièmes de la chute en une quarantaine de seuils dont la longueur totale forme environ un dixième de cette section. Le profil en long du Kymmene (f. nº 13) montre, sur un exemple typique, la répartition de la pente dans un émissaire du Plateau lacustre[2] :

1. La carte des rapides a été reproduite dans *Fennia* (XXXI, 1909-1911, Helsingfors, 1912, nº 3, 1911), avec une liste des rapides (*Verzeichnis der wichtigsten Stromschnellen Finlands...*, [1] + 2 + [4] + 79 p., 1 pl.) plus complète que celle du texte de l'Atlas (1962 rapides, contre 142); un tableau (p. 77-79) établit la concordance entre ces deux listes.

2. Corriger, sur le profil, l'altitude du plan d'eau à Pekkolanvirta, en aval de Voikka : 58m,34 et non 53m,34. On corrigera en même temps les erreurs suivantes

même en ne comptant le fleuve qu'à partir de Pilkamaa [1], on voit qu'il a l'aspect d'un canal à écluses, à pente insensible entre les seuils [2].

Cette répartition de la pente est de grande conséquence pour la morphogénie, au moins dans les bassins du Plateau lacustre. Hors des rapides, la vitesse et, par suite, la force érosive et la capacité de transport sont nulles; dans les sections où l'énergie hydraulique est énorme, elle s'exerce sur des roches très dures. D'ailleurs les émissaires n'ont presque rien à transporter, les lacs clarifiant les eaux d'amont. Leur action sur le modelé est donc très faible. Seuls, les fleuve côtiers et les grands fleuves de la Laponie déposent des alluvions.

Le régime des cours d'eau est très variable selon les régions. On admet approximativement (les études sont encore peu avancées) que, de la précipitation annuelle moyenne (500 mm.), 45 p. 100 ou 80 kmc. coulent à la mer, directement ou après s'être enfoncés dans le sol. Les autres facteurs qui déterminent le niveau momentané des cours d'eau sont, rangés selon la rapidité décroissante de leur action : le ruissellement superficiel (pluie, fonte des neiges), l'eau des lacs, l'eau des tourbières et marécages, la nappe souterraine des terrains perméables (landes, oses, moraine lavée ; la moraine non lavée est peu perméable, l'argile et la roche primitive sont imperméables).

En terrain argileux, surtout s'il est déboisé et que les marécages y aient été en grande partie asséchés et mis en culture, le ruissellement superficiel joue un rôle prépondérant. C'est le cas sur la frange côtière, et, si l'uniformité du relief empêche la formation de lacs dans le bassin, on a un régime d'extrêmes variations dont le Kyrö offre le type. La crue printanière s'écoule en six semaines, et les pluies d'automne déterminent une nouvelle crue très nette (nº 14, p. 18, fig. 4). Le bas étiage [3] est alors le plus durable. L'eau n'atteint ou ne dépasse le haut étiage que pendant 2 p. 100 de l'année, la moyenne arithmétique des étiages extrêmes pendant 11 p. 100, l'étiage moyen pendant 34 p. 100 (nº 14, p. 19, fig. 6). Il en est de même du débit, quoiqu'on ne puisse pas donner de chiffres précis.

Le type inverse, à régime constant, est réalisé dans les bassins du Plateau lacustre, et particulièrement par celui du Vuoksi, où abondent les lacs, les terrains de moraines boisés (f. nº 23) et les marécages

du texte : nº 14, p. 22, l. 3, lire : 135 mc. par seconde, au lieu de 2 mc. par seconde; sous la fig. 10, lire : étiage, au lieu de : débit.

1. Après qu'il a reçu la seconde branche du système, celle du Puulavesi.

2. Dans toutes les bouches du Kymmene il y a des chutes près de l'embouchure, preuve que le bassin fluvial est encore dans l'enfance; une bouche même s'ouvre directement dans la mer par le rapide de Langinkoski. Il en est de même de l'Uleå.

3. Par étiage, les rédacteurs de la notice nº 14 désignent, non pas le plus bas niveau de l'année, mais un niveau quelconque.

(f. n° 15). Les cuvettes lacustres sont un puissant facteur d'amortissement. Par suite, l'amplitude de l'oscillation (hauteur de la crue) diminue, mais la durée augmente, et le haut étiage devient plus durable ; l'étiage moyen est atteint ou dépassé pendant la moitié de l'année. Ces caractères sont d'autant plus accentués qu'on descend vers le déversoir.

Entre ces deux types extrêmes, le Kyrö et le Vuoksi, il y a naturellement bien des intermédiaires.

Le régime des mers (n°s 6 b-9). — Depuis 1898, on fait en Finlande des observations océanographiques continues qui, poursuivies par une Commission spéciale, se rattachent à l'Organisation internationale pour l'exploration des mers du Nord. L'exposé fait par le directeur de la Commission, Mr Witting, donne la primeur des résultats d'ensemble acquis jusqu'ici.

Le golfe de Finlande (n°s 6 b-9, carte, p. 16-17) prolonge la Baltique sans seuil bien marqué ; mais les deux seuils qui divisent le golfe botnique en deux cuvettes, la mer de Botnie au Sud, et le golfe de Botnie au Nord, ainsi que l'archipel côtier, rendent très difficile la circulation des eaux profondes dans le golfe botnique.

Les fleuves déversent dans les deux golfes une grande masse d'eau ; en y ajoutant les pluies, on évalue l'apport normal d'eau douce : pour le golfe de Finlande, à un huitième de son volume; pour le golfe de Botnie, à un treizième; pour la mer de Botnie, à un trentième (y compris l'eau venue du golfe de Botnie). Mais les observations hydrographiques montrent que la circulation réelle est encore plus forte ; dans les deux golfes, l'eau doit se renouveler presque entièrement en une demi-année, valeur exceptionnellement élevée. L'apport d'eau douce varie, bien entendu, avec les saisons.

Le courant superficiel est sortant en été et en automne sur les côtes Nord du golfe de Finlande et Ouest du golfe botnique, mais il est rentrant sur l'autre côte. En tenant compte de la forte circulation, on voit que le régime doit être compliqué, et le brassage très effectif ; la considération du transport total d'eau montre, en effet, des courants profonds, ascendants et descendants, sortants et rentrants.

La salinité croît, en général, régulièrement de la surface au fond ; la teneur est très variable suivant les lieux, par suite du déplacement horizontal (courants marins) et vertical (brassage ou mélange) des couches d'eau. On constate en gros l'existence de trois étages de couches : une couche d'eau profonde à forte salinité, une couche de salinité moyenne et des couches superficielles à faible salinité, plus ou moins nettement stratifiées selon la saison.

Les différences de densité qui en résultent entre les couches de salinité différente sont un des facteurs essentiels de la circulation.

Quand elles peuvent régner seules, elles provoquent un régime de courant superficiel sortant égalisé par un courant profond rentrant; c'est le cas au printemps, où il n'y a pas de vent dominant (voir ci-dessous le climat). En automne, au contraire, le vent contrarie l'action des différences de densité et renverse le courant sur la face qu'il atteint d'abord (côte Sud du golfe de Finlande; côte Est des golfes botniques); comme il faut néanmoins que l'eau douce sorte, le courant reste sortant sur l'autre côté, et prend généralement une vitesse plus grande qu'au printemps. La vitesse absolue du courant superficiel est d'ailleurs faible.

Le climat (n°s 16-19). — D'une façon générale, la Finlande est, après la Norvège, le pays le plus chaud, eu égard à la latitude, surtout dans la moitié méridionale, la seule vraiment habitée (moyenne + 3° pour cette région). Cela tient à l'influence de l'Atlantique et des mers environnantes, aux lacs[1], à la faible altitude. La moyenne la plus élevée (+ 5°) se trouve au Sud d'Åland; la plus basse (— 2°), dans le Nord-Ouest de la Laponie.

Néanmoins, c'est l'hiver qui détermine l'allure du climat. Les isothermes, isobares et roses des vents de l'année entière ressemblent à celles de l'hiver, et diffèrent beaucoup de celles de l'été. Mais c'est précisément en hiver que l'action des facteurs favorables est le plus intense.

L'Atlantique au Nord-Ouest et les golfes de la Baltique font remonter la température (f. 16), les isothermes de l'année et de la saison froide s'incurvant vers le fond des golfes. Un minimum fermé de température se remarque vers le Nord de la chaîne Scandinave; sous l'influence de l'Atlantique, réchauffante en hiver et rafraîchissante en été, il passe en hiver sur le versant oriental, et se reporte en été vers le versant occidental. Un second minimum, en Carélie, forme un centre fermé de froid en octobre, s'accentue jusqu'en février-mars et disparaît en avril (échauffement continental russe). L'action réchauffante des golfes se marque d'août à février (gradient croissant, incurvations de plus en plus profondes), les isothermes courant sur le continent parallèlement aux côtes. Le Ladoga, de son côté, forme dès septembre, au Sud du centre de froid de Carélie, un centre de chaleur fermé qui va, lui aussi, en se creusant, de sorte qu'on a, en plein hiver, un gradient très fort. En mars, la température prend l'allure inverse; la fraîcheur des eaux redresse les isothermes et les infléchit ensuite vers l'embouchure des golfes. L'incurvation croît d'avril jusqu'en juin, où se dessine un minimum fermé sur le golfe de Botnie, tandis que des bandes étroites de chaleur se glissent à quelque distance des côtes.

1. L'influence du Ladoga est remarquable et mériterait une étude spéciale.

Le Ladoga donne aussi naissance à un minimum fermé, particulièrement net de mai à juillet. En août, le caractère estival s'affaiblit déjà, et le type hivernal commence à se dessiner en octobre. Les bandes côtières ont donc un climat surtout maritime, avec les plus faibles variations de température, froids bien moindres en hiver, et pourtant chaleur relative en été. Dans le Nord et l'Est du pays, le climat est plus continental.

Les variations de pression (f. n° 17) sont faibles, plus fortes en hiver (6 mm. du NW au SE), insignifiantes en été ($0^{mm},5$). Les isobares courent en sens inverse des isothermes. Le vent résultant doit souffler dans la direction des isothermes : il est, en automne et en hiver, surtout de SW et de S; avec l'affaiblissement du gradient, il devient variable au printemps et fait place en été à une vraie mousson (direction du vent perpendiculaire aux côtes). Le vent vient donc généralement de l'Atlantique et de la Baltique ; il est chaud, humide et rend le ciel relativement nuageux. Pourtant, la précipitation n'est pas proportionnelle à la nébulosité, car elle n'est qu'un peu supérieure à celle de la Suède et de la Russie septentrionale (pays entier, 500 mm. ; moitié méridionale, 560 mm.). Les maxima (f. n° 19, carte 1) se trouvent sur la frange côtière, les vents humides se déchargeant avant d'atteindre la barrière du Plateau lacustre. Les minima sont sur cette barrière ou en arrière, et en Laponie, où les vents de l'Atlantique s'échauffent en redescendant la chaîne Scandinave. Les pluies se manifestent surtout à la fin de l'été (août) et en automne (octobre). Le minimum se rencontre en hiver ou au printemps, surtout dans le Sud, où les printemps secs sont fréquents et redoutés de l'agriculteur, la pluie hâtant le dégel et provoquant l'essor de la végétation.

De l'eau tombée en hiver, une grande partie reste à la surface, formant une couche de neige durable (f. n° 18) qui va en s'épaississant de novembre à mars. Conformément à la répartition de la température, elle atteint son maximum dans les centres de froid de Laponie et de Carélie, et son minimum dans le Sud-Ouest et le long des golfes. La fonte des neiges commence en avril ; à la fin de mai, elle est terminée dans la moitié méridionale du pays.

II. — BIOGÉOGRAPHIE.

La Finlande offre cet intérêt qu'on y trouve la limite méridionale d'espèces arctiques, la limite septentrionale d'espèces tempérées et la limite occidentale d'espèces du continent russo-sibérien. Les recherches actives de la « Societas pro fauna et flora fennica » ont fait connaître dans leurs grandes lignes la distribution des espèces et leurs conditions d'existence.

La flore (n° 20). — Sous l'influence du climat, la flore s'appauvrit du Sud au Nord. Sur la bordure du golfe de Finlande, on connaît de 660 à 800 espèces de plantes vasculaires; dans le Nord de la Laponie, seulement de 300 à 425 espèces; en outre, il y a dans le Nord 9 p. 100 seulement de plantes annuelles ou biennales, contre 24 p. 100 dans le Sud (f. n° 20, cartes 5-9).

On peut distinguer les régions suivantes, d'après les espèces qui y ont leur limite septentrionale (f. n° 20, cartes 1-4) :

1° zone du *Chêne*, comprenant l'archipel d'Åland et la bande côtière du Sud-Ouest de Nådendal à Borgå[1]. C'est la région la plus chaude, la seule où puissent prospérer des espèces délicates. Åland, grâce à ses terrains calcaires, a une flore encore plus riche que la terre ferme;

2° zone de l'*Érable*, jusqu'à 62° lat. N, où on trouve en outre l'Orme, le Frêne, le Coudrier ; *Alnus incana* et *Betula nana* y descendent déjà. La région calcaire du Ladoga tranche par sa flore variée sur la stérilité de l'isthme carélien;

3° zone du *Tilleul*, jusqu'à 63°30′ lat. N. où apparaît la ronce polaire (*Rubus arcticus*). Les vieux centres de colonisation (côte d'Ostrobotnie) sont cultivés; mais, depuis le plateau de partage jusqu'à l'Onega, la flore est déjà assez pauvre; les forêts, landes et marais dominent;

4° zone des *Conifères* (Finlande septentrionale), qui va un peu au delà du cercle polaire, et où finissent par subsister seuls les Conifères et le Bouleau. Au Sud, l'Aune glutineux s'y montre encore; les arbustes disparaissent l'un après l'autre, et seul le Framboisier pénètre dans le Sud de la Laponie. Les cultures sont encore plus rares et se trouvent surtout dans les plaines d'Ostrobotnie et le long des fleuves et lacs. Les marais s'étendent encore davantage;

5° *zone laponne des arbres*, où cessent les Conifères et le Bouleau. L'Épicéa s'arrête le premier (*regio subsilvatica*) ; le pin le dépasse un peu (*regio silvatica*), et au delà le Bouleau couvre une bande de terrain (*regio subalpina*) d'extension horizontale variable selon le relief (limite verticale des *Conifères*, 300-450 m.; du Bouleau, 500 m.). Sur le sol, les Mousses et Lichens dominent déjà sur les herbes et les broussailles; dans l'extrême Nord, les Lichens forment une couche continue. La pauvreté de l'humus empêche la pleine croissance des arbres, et le Bouleau, dans sa zone, s'abaisse aux proportions d'un arbrisseau. La forêt tend même à reculer, et on a dû créer une zone de protection;

6° *zone laponne alpestre*, au-dessus de 500 m., avec quelques broussailles, plantes alpestres et Lichens;

1. Elle reprend à Viborg, mais forme alors la limite occidentale de l'extension continentale du Chêne.

7° au Nord de la région du Bouleau s'étend une *toundra* large de 40 à 70 km. (Laponie russe) jusque vers la côte de l'océan Glacial, qui offre une végétation arctique.

La culture générale des plantes (f. 21, cartes 1-2) s'arrête : celle de l'avoine, au cours de l'Uleå (64°-65° lat. N); celle du seigle et de la pomme de terre, au cours moyen du Kemi (66°); l'orge va plus loin et mûrit encore bien à 68°.

Les forêts (nos 22, 23). — Les forêts, qui couvrent 91 p. 100 de la terre ferme, forment un élément essentiel du paysage finlandais. Elles comprennent surtout trois essences : le Pin sylvestre (terrains secs et tourbières), l'Épicéa (terrains plus humides; mais il s'étend au détriment des autres arbres) et le Bouleau (peuplements mêlés). Le Pin est l'arbre le plus ancien; l'Épicéa, venu de Russie, a pénétré ensuite. Les incendies firent reculer l'Épicéa au profit du Pin, plus robuste, puis du Bouleau, qui fructifie plus abondamment, et c'est ainsi que le Bouleau s'est étendu très loin au Nord; mais, dans l'Est et le Nord-Est, le Bouleau a été à son tour chassé par l'Aune blanc (régions d'écobuage, f. 21, carte 1). Quand les incendies cessent, l'Épicéa revient rapidement. La région méridionale offre des essences feuillues plus nombreuses et plus délicates.

Les marécages (n° 15). — Un autre trait caractéristique de la végétation finlandaise est l'énorme extension des marais, qui couvrent 30 p. 100 de la terre. Les cultures en occupant 8 p. 100 et les forêts 91 p. 100, les marais doivent être en majeure partie couverts de forêts [1]. C'est un de leurs traits originaux; un autre réside dans leur genèse. Ils présentent une grande variété de formes : terrains fluctuants (*croulières* et *noues*), marécages d'humidité variable avec des Épicéas ou des essences variées, et tourbières plus sèches portant surtout des Pins.

Ces types sont le produit d'évolutions souvent entre-croisées. Les lacs et étangs tendent à se combler par le développement d'un tapis superficiel (Prêles, Cypéracées, puis Mousses), qui finit par nourrir des Pins; les rives inondées des fleuves du Nord se transforment en prairies marécageuses, puis en tourbières à Pins. Mais il arrive inversement qu'un étang ou un marais situé à une certaine hauteur imprègne d'eau sur une vaste étendue le sol forestier sec, placé en contre-bas, et s'attaque victorieusement aux arbres; il se forme alors, grâce au relief accidenté et varié, un enchevêtrement de marais et de sols encore secs dont les cartes jointes au texte (n° 15, p. 23-24) don-

1. Inversement, on a dû compter comme sol forestier des terrains où se mêlent étroitement le sol forestier sec et les marais avec ou sans arbres. Les statistiques ne sont donc que très approximatives.

nent une idée. Dans le Nord du pays, on voit même de curieux marécages striés, où alternent les bandes de tourbières solides et de *noues* bourbeuses. Ceci ne se voit guère dans les autres pays, où les marécages couvrent d'un seul tenant des étendues uniformes. Les marais finlandais sont ainsi dus pour la moitié à la régression de terrains forestiers noyés, et pourraient donc être reconquis à la sylviculture par le drainage.

La faune (n° 21 b). — Comme la flore, la faune finlandaise, pour des raisons climatiques, va s'appauvrissant du Sud au Nord. Sur 3000 espèces de Coléoptères observés, les deux tiers se trouvent dans le Sud, la moitié dans le Centre, le tiers dans le Nord; en outre, les espèces herbivores diminuent proportionnellement plus vite. Les études les plus complètes ont été consacrées aux Vertébrés, et spécialement aux Mammifères et aux Oiseaux.

Les Vertébrés connus forment 440 espèces, dont 360 seulement sont sédentaires (sur 295 espèces d'oiseaux, 232 sont sédentaires, 63 sont des oiseaux migrateurs ou des hôtes accidentels). Des espèces sédentaires, beaucoup sont ubiquitaires ou le seraient encore si elles n'étaient refoulées par la culture (cygne et oie sauvages) ou la chasse (loup, ours). D'autres espèces, sédentaires ou migratrices, sont liées à des habitats déterminés. Il n'y en a que quelques-unes qui s'arrêtent à la zone du Chêne (hérisson, merle), ou des arbres à feuilles (chauve-souris, taupe). Les limites les plus importantes sont la ligne de l'Uleå (couleuvre à collier, crapaud, ramier, perdrix, râle, héron cendré, fauvette des jardins) et le cercle polaire (vipère, blaireau, belette, pinson des Ardennes, courlis). En Laponie apparaissent les espèces boréales ou alpestres : dans la zone des Conifères, la chouette laponne, dans celle du Bouleau, le lemming, le canard de Miquelon, le gorge-bleue, même le renard polaire; dans la zone alpestre et la toundra, le harfang des neiges, le gerfaut, le lagopède des Alpes, ainsi que le renne sauvage. Enfin les côtes de l'océan Glacial marquent la limite méridionale de petites colonies d'oiseaux arctiques.

On a pu fixer la provenance de quelques espèces. Certaines, qui se rencontrent en Laponie, très loin de la limite septentrionale en Finlande : le geai, la fauvette des jardins, le moineau friquet, sont en réalité des avant-postes de la faune norvégienne septentrionale. D'autres viennent incontestablement de Russie (f. n° 21 b, carte 3). Le putois et le lièvre d'Allemagne n'ont pas dépassé le bas du Plateau lacustre; mais *Mustela lutreola* et l'écureuil volant vont jusqu'à la zone finlandaise des Conifères. La diffusion du rollier, du butor étoilé, du loriot, du philomèle montre qu'ils ont pénétré eux aussi par l'isthme carélien : *Emberyza rustica* est entrée par le Centre, et le harle piette par le Nord de la Carélie russe.

Parmi les animaux domestiques de quelque importance, le cheval et le bœuf sont représentés par des races indigènes, petites mais résistantes; le mouton et le porc jouent un moindre rôle. En Laponie, on sait que c'est le renne à demi domestiqué qui tient lieu de bête de trait et de bête laitière.

Un dernier caractère important de la flore et de la faune finlandaises est l'existence d'espèces qui doivent être considérées comme des « reliques » d'époques postglaciaires. Le phoque annelé a créé dans le Ladoga et le Saima des variétés locales (*Phoca foetida ladogiensis*, et *P. f. saimensis*). La flore montre sporadiquement, dans le Centre et le Sud, des espèces fréquentes seulement dans les régions boréales (n° 20, p. 43), et aussi à l'intérieur, au bord ou dans l'eau des lacs, des espèces qui maintenant sont surtout halophytes. Elles se sont donc habituées à des conditions différentes de leurs exigences ordinaires. On était porté autrefois à y voir des restes de l'époque à *Yoldia* et d'une mer salée; mais les découvertes des fossiles de ces plantes et des diatomées qui les accompagnent prouvent, selon Mr Lindberg (n° 20, p. 67-69), que les plantes actuellement halophytes ont pénétré dans les eaux douces de Finlande et qu'il faut plutôt y voir des espèces de l'époque à *Ancylus* qui, après la réouverture du lac, se seraient accoutumées à l'eau faiblement salée des golfes finlandais.

J. POIROT.

(*A suivre.*)

LE SOUDAN FRANÇAIS

D'APRÈS UNE RÉCENTE ENQUÊTE

Haut-Sénégal-Niger (Soudan Français). *Séries d'études publiées sous la direction de M. le Gouverneur* CLOZEL, Paris, Émile Larose, 1912, in-8 :

Première série. — Le Pays, les Peuples, les Langues, l'Histoire, les Civilisations, par MAURICE DELAFOSSE... *Préface de M. le Gouverneur* CLOZEL. 3 vol. : [VI] + 428 p.; [IV] + 428 p.; [IV] + 316 p. (bibliographie, p. 219-230; index commun aux 3 vol., p. 231-314), 80 phot. en 41 pl., 22 fig. et pl. cartes dont 1 à 1 : 5 000 000. — Les 3 vol., 25 fr. — Voir aussi *XXI*e *Bibliographie géographique 1911*, nos 796, *802*, *818*.

Deuxième série. — Géographie économique, par JACQUES MENIAUD. *Préface de* M. E. ROUME. 2 vol. : II + IV + 396 p., 108 phot. en 54 pl., 5 fig. et pl. cartes; IV + 307 p., 84 phot. en 42 pl., 10 pl. cartes. — Les 2 vol., 20 fr. — Voir aussi *XX*e *Bibliographie géographique 1910*, no *225*; *XIX*e *Bibl. 1909*, no *223*.

La présence de Mr Roume à la tête du Gouvernement général de l'Afrique Occidentale Française (1902-1908) a été marquée par l'impulsion énergique donnée à l'inventaire scientifique du vaste empire conquis et organisé à la fin du XIXe siècle: depuis 1908, Mr Ponty a tenu à honneur de continuer l'œuvre de son prédécesseur. Des missions permanentes comme celles de MMrs Chevalier, Gruvel, Chudeau, etc., des publications comme les dix-huit volumes destinés à l'Exposition Coloniale de Marseille (1906)[1], comme le nouvel *Annuaire de l'Afrique Occidentale Française* (1909)[2], etc., montrent l'esprit dans lequel a été conçue et réalisée cette étude du milieu physique, des éléments humains et des possibilités économiques. Si l'intention a été universellement louée, l'exécution n'a pas été toujours également heureuse, et l'on a pu regretter parfois que les publications officielles de notre jeune colonie restassent si loin, pour la coordination des documents et la méthode de l'exposition, des publications similaires de grandes colonies françaises ou étrangères.

Les cinq volumes dus à l'initiative de Mr Clozel, gouverneur du Haut-Sénégal-Niger, constituent un très grand progrès. Au lieu de présenter bout à bout des études signées par divers auteurs et parues à différentes époques, comme il l'avait fait dans *Dix ans à la Côte*

1. Voir *XVI*e *Bibliographie géographique 1906*, no 846.
2. Voir *XXI*e *Bibliographie géographique 1911*, no 801; voir aussi no 802.

d'Ivoire[1], Mr Clozel a chargé deux hommes particulièrement qualifiés par leurs longs séjours en Afrique Occidentale, MMrs Delafosse et Meniaud, de mettre en œuvre les rapports fournis par les fonctionnaires de la colonie, en réponse au questionnaire juridique, historique et géographique qui leur avait été adressé. L'unité de plan et de pensée a pû se concilier ainsi avec l'abondance de la documentation. Pour ce qui est de la partie ethnographique et historique, Mr Delafosse a utilisé, outre les monographies des cercles et les coutumiers établis d'après les instructions de Mr Clozel, sa profonde connaissance de la littérature arabe et des langues indigènes. En ce qui concerne la partie économique, Mr Meniaud a mis également à profit dix années de voyages qui lui ont fait connaître non seulement les territoires français depuis Dakar et Konakry jusqu'à Zinder, mais aussi la Nigeria anglaise. Ce sont donc là livres de science méthodique en même temps que livres de voyageurs, et pour trouver un point de comparaison dans les œuvres relatives au Soudan occidental, c'est aux deux ouvrages fondamentaux de H. Barth et de G. Binger qu'il faut reporter sa pensée.

Disons tout de suite que MMrs Delafosse et Meniaud ont eu à leur disposition une exécution matérielle de premier ordre. Des cartes très nombreuses et très claires accompagnent tous les développements, aussi bien économiques qu'historiques : l'extension de chacun des successifs empires soudanais est cartographiquement indiquée, tout comme le domaine des diverses races bovines ou la répartition des religions. Près de trois cents photographies hors texte, généralement bien venues, figurent dans les cinq volumes; il est seulement fâcheux que, dans l'ouvrage de Mr Delafosse, la place des illustrations ne soit aucunement en rapport avec le texte qu'elles devraient commenter : que vient faire le superbe palais récemment édifié à Koulouba pour l'usage du gouverneur, au milieu d'une dissertation sur les Nasamons d'Hérodote (I, pl. III)?

Une bibliographie des ouvrages consultés, ainsi qu'un index de tous les noms cités complètent en revanche de façon fort heureuse la magistrale étude de Mr Delafosse.

Mr Delafosse avoue que la géographie « sort de sa compétence particulière » (I, p. 31). Aussi bien eût-il été préférable de s'engager plus nettement encore dans la voie des « compétences » et de confier à un géographe toute la partie « géographique » de l'étude entreprise sur l'initiative de Mr Clozel, en laissant à Mr Delafosse et à Mr Meniaud leur domaine propre, dans lequel ils excellent.

C'est par des développements de géographie physique que débu-

1. Voir *XVIe Bibliographie géographique 1906*, n° 838 A.

tent les deux ouvrages en question. Mr Delafosse, dans sa 1e partie, « Le Pays », consacre 50 pages à l'hydrographie, à l'orographie, aux régions naturelles et à la climatologie; Mr Meniaud, dans son titre III, « Aperçu géographique sommaire », parle à son tour de l'orographie, de l'hydrographie, de la climatologie (I, p. 9-19).

Sans insister sur les inconvénients que présentent, dans le cours d'une même publication, ces études parallèles où abondent les divergences tout au moins apparentes et où le lecteur a peine à reconnaître sa voie, on s'étonne que l'un et l'autre auteurs tiennent aussi peu de compte des principes de la méthode géographique.

Dans un pays comme le Soudan, où le climat joue un rôle capital pour l'explication du régime fluvial, de la répartition des espèces végétales et minérales, où il intervient fortement dans la formation même du modelé terrestre, n'est-il pas regrettable que les renseignements climatiques se trouvent placés après toutes les indications relatives au sol, aux cours d'eau et à la végétation?

De même, l'emploi constant du terme « bassin fluvial » est particulièrement choquant lorsqu'il s'agit de ces vastes régions africaines où rien ne correspond aux soi-disant « ceintures de bassins fluviaux », où d'un fleuve à l'autre ont existé dans le passé, parfois perpétuées jusqu'à nos jours, des communications plus ou moins intermittentes : chenaux entre Sénégal et Niger, entre Logone et Bénoué, etc. Quand Mr Chudeau parle du « bassin du Moyen Niger », du « bassin de Bamba »[1], ce sont là des mots correspondant à des réalités physiques; mais « bassin du Niger » n'est qu'une expression vide de sens. Et que dire de l'ordre de longueur croissante adopté par Mr Delafosse pour l'étude des quatre fleuves : Comoé, Sénégal, Volta, Niger? L'ordre alphabétique eût été presque aussi logique.

Ce sont là des erreurs de méthode qui vraiment se manifestent trop fréquemment dans les ouvrages ayant trait à nos colonies africaines; pour un travail véritablement scientifique comme celui de L. Marc sur *Le Pays Mossi*[2], que d'études mal préparées et mal présentées! Peut-être serait-il temps que la « géographie coloniale » se décide à être purement et simplement de la « géographie » : tout le monde y gagnerait, auteurs et lecteurs.

Les regrets sont d'autant plus vifs à constater cette méconnaissance des principes géographiques quand il s'agit d'hommes de haute valeur scientifique, comme MMrs Delafosse et Meniaud. Lorsque Mr Delafosse décrit les aspects du paysage ou les phénomènes climatiques, son texte abonde en observations précises et pénétrantes : allures différentes de la végétation forestière dans la zone soudanaise

1. R. Chudeau, *Le bassin du moyen Niger* (*La Géographie*, XXI, 1910, p. 389-408).
2. Voir *XIXe Bibliographie géographique 1909*, n° 891 A.

et dans la zone sahélienne, caractères physiques et répercussions pathologiques des quatre saisons (saison froide ou saison sèche proprement dite, saison chaude, saison des pluies ou « hivernage », saison intermédiaire entre les pluies et le froid). De même M[r] Meniaud présente une étude approfondie des crues du Niger (I, p. 59-68) et la complète très heureusement par un graphique sur lequel sont tracées les courbes annuelles du fleuve en 8 points espacés de Bammako à Lokodja[1].

Si nous avons dû faire des réserves sur les chapitres qui touchent à la géographie physique, nous n'avons plus qu'à louer lorsque MM[rs] Delafosse et Meniaud abordent l'objet propre de leur travail : les hommes, ou la vie économique. C'est là de la géographie humaine la meilleure, celle qui jaillit d'intelligences décidées à remonter jusqu'aux raisons profondes des faits historiques et économiques.

M[r] Delafosse consacre la plus grande partie de son tome I à l'étude des peuples et des langues (p. 107-426) ; le tome II traite de l'histoire du Haut-Sénégal-Niger, depuis le début de l'ère chrétienne jusqu'à l'exploration européenne et à la conquête française ; le tome III s'occupe des civilisations, c'est-à-dire des coutumes civiles, sociales, politiques et religieuses. C'est naturellement le premier volume qui offre le plus vif intérêt pour les géographes.

De l'étude des textes anciens, aussi bien arabes que grecs, M[r] Delafosse conclut (p. 88) que la physionomie générale du Sahara et du Sahel n'a pas dû sensiblement changer *depuis l'origine des temps historiques*[2]. Sans doute, à certaines époques, l'accroissement de la population et le passage progressif de la vie nomade à la vie sédentaire ont pu avoir pour conséquence la disparition de quelques forêts ; sans doute la succession de plusieurs années particulièrement sèches a pu amener l'abandon de certaines provinces par leurs habitants. Mais il n'y a eu ni changement de climat, ni modification profonde dans le caractère de la végétation.

Tout au plus pourrait-on admettre que de l'Atlas, à travers le Sahara, le Niger ait reçu jadis quelques affluents, petits « nils » occidentaux. L'un de ces affluents, dont les eaux auraient été rendues de place en place souterraines par l'envahissement des sables, correspondrait approximativement au Ghir marocain, qui prolongeait peut-être alors son cours jusqu'à la région lacustre de Tombouctou. C'est par la même syllabe, « ghir » ou « gher » (l'équivalent berbère de

[1. Pour le régime de ce fleuve, voir : Lieutenant de vaisseau J.-A. Millot, *Les crues du Niger* (*Annales de Géographie*, XXII, 15 janvier 1913, p. 68-93, 15 fig. carte, profil en long et diagr.).]

2. Pour le Sahara et l'Afrique du Nord, voir *XXI[e] Bibliographie géographique 1911*, n° 25 B.

l'arabe « bahr », « eau mouvante »), que les anciens désignaient à la fois l'oued de l'Atlas et le grand fleuve du Soudan ; pour eux, le nom de « Niger » n'avait aucun rapport avec la couleur de peau des riverains, et par « Nigrites » ils entendaient toutes les populations « nigériennes », aussi bien les Berbères blancs que les nègres. Les textes de Pline et de Ptolémée sont étudiés de près par Mr Delafosse, et tout son historique du problème du Niger (p. 45-62) se distingue par une véritable originalité.

Lorsqu'il s'agit d'identifier les races soudanaises, Mr Delafosse est aussi sceptique que la plupart de ses prédécesseurs [1]. Sa classification tient compte « à la fois des données anthropologiques manifestement certaines, des traditions les plus probables relatives à l'origine des différents groupements ethniques, des analogies constatées dans les civilisations matérielles, l'état social et le caractère intellectuel et moral, enfin, dans une mesure raisonnée, des affinités linguistiques ». Pareille méthode « n'a peut-être pas une base scientifique bien profonde », mais son mérite est « d'amener à un résultat s'approchant le plus possible de la réalité pratique, étant donné l'état de nos connaissances actuelles » (p. 112).

Selon Mr Delafosse, sept familles de peuples habitent les territoires du Haut-Sénégal-Niger. Deux appartiennent à la race blanche : les familles sémitiques et hamitiques (berbères), dont les principaux peuples, plus ou moins métissés, sont les Maures, les Touareg et les Foulbé. Les cinq autres appartiennent à la race noire : familles tekrourienne (Toucouleurs), songaï, mandé (Banmana ou Bambara, etc.), sénoufo et voltaïque (Mossi, etc.).

Sur les différents peuples que ces familles englobent, l'auteur abonde en indications précieuses. Notons seulement ce qui a trait aux questions les plus controversées. Mr Delafosse se rallie à l'appellation « Mandé », due à Binger ; « ce nom que nous donnons, faute d'appellation indigène, à l'ensemble de la famille ethnique comprenant, entre autres peuples, les Soninké, les Malinké et les Diallonké, n'est pas autre chose que le nom de la mère patrie de l'un de ces peuples, celui des Malinké ou Mandingues, et de ce peuple lui-même ; à proprement parler, il ne convient pas plus aux Soninké, aux Diallonké et même aux Dioula et Banmana, que le nom d'Anglais ne convient aux Écos-

1. H. Barth, *Reisen und Entdeckungen in Nord- und Central-Africa...* (Gotha, 1857, IV, p. 145) ; — G. Rohlfs, *Quer durch Africa...* (Leipzig. 1874, II, p. 155) ; — Col^el L. Faidherbe, *Notice sur la colonie du Sénégal...* (Paris, 1859, p. 57) ; — Cap^e H. Vincent, *Extrait d'un voyage exécuté en 1860 dans le Sahara occidental* (*Bull. Soc. Géog. Paris*, 6e sér., I, 1861, p. 9) ; — Pietri, *Les Français au Niger ...* (Paris, 1885, p. 7) ; — Dr J. Bayol (*Bull. Soc. Géog. Paris,* 7e sér., II, 1881, p. 125) ; — Dr L. Quintin, *Étude ethnographique sur les pays entre le Sénégal et le Niger* (*ibid.*, p. 178) ; — A. Le Chatelier, *L'Islam dans l'Afrique occidentale* (Paris, 1899, p. 56-75 ; voir *Annales de Géographie*, IX, 1900, p. 269-273) ; — etc.

sais et aux Irlandais; mais, puisqu'il faut bien donner un nom à chaque famille ethnique, il n'y a en somme aucun inconvénient à se conformer à un usage aujourd'hui admis » (p. 121). Au sujet des Dioula, Mr Delafosse proteste contre la théorie qui donnerait à ce terme le sens de « colporteurs », sans aucune race correspondante : c'est bel et bien le nom d'un peuple particulier, mais la profession commerciale de beaucoup de Dioula a transformé leur nom propre en nom commun, comme le fait s'est produit au Moyen Age pour les « lombards » et les « cahorsins », au XIXe siècle pour les « auvergnats » et les « savoyards ». L'inverse a eu lieu pour le terme Bambara, dans lequel on a souvent eu le tort de voir un nom de race, alors qu'il désigne, aux yeux des musulmans du Soudan, tous les Soudanais restés réfractaires à l'islam : aussi Mr Delafosse juge-t-il préférable de remplacer, comme expression ethnique, le mot « bambara » par le mot « banmana ».

Parmi les sept familles de peuples soudanais, trois seulement (mandé, sénoufo, voltaïque) apparaissent comme autochtones à l'auteur, qui ne remonte pas d'ailleurs au delà des temps historiques. C'est du Nord que sont venus presque tous les autres peuples du Haut-Sénégal-Niger. Les Maures et les Touareg vivaient dans le Sahara du Nord, avant de camper sur la lisière du Soudan; quant aux Foulbé, dont l'origine est si discutée, Mr Delafosse les fait descendre de Judéo-syriens établis en Cyrénaïque (p. 198-226). Les Toucouleurs, qui appartiennent à la race noire, n'ont donc de commun avec les Foulbé que la langue. Dans les Songaï, malgré l'hypothèse égyptienne de Félix Dubois, Mr Delafosse voit des nègres authentiques, sans doute originaires du bas Niger.

Les migrations de ces peuples, résumées dans un tableau chronologique (I, p. 319-323), sont liées étroitement à l'histoire des empires soudanais, qui remplit presque tout le tome II (p. 12-379). Dans aucun pays peut-être l'influence du milieu géographique, les actions et réactions réciproques des groupes nomades et sédentaires n'apparaissent plus nettement que dans ces immenses régions soudanaises sans relief accentué, sans frontières naturelles, où les États naissent et meurent presque au hasard des circonstances, par la simple audace d'un chef de bandes ou par l'entrée en scène d'un peuple jusque-là endormi. Le désert lui-même ne dresse pas un obstacle insurmontable devant la hardiesse des conquérants africains; c'est à travers le Sahara que pendant deux siècles (1591-1780) la puissance marocaine s'étend sur Tombouctou et le moyen Niger.

Dans l'impossibilité où il se trouvait d'exposer par tranches synchroniques la série des événements qui se sont déroulés dans le Haut-Sénégal-Niger actuel, Mr Delafosse a pris le parti d'examiner l'un après l'autre les différents États indigènes, d'après la date à laquelle chacun d'eux a fait sa première apparition : empire de Ghana

(IVe au XIIIe siècles), empire de Gao (VIIe au XVIe siècles), empire mossi, empire de Mali (XIe au XVIIe siècles), royaume peul du Macina, empires bammana de Ségou et du Kaarta, empire toucouleur d'El-hadj-Omar, empire mandingue de Samori, etc. Il y a là un des efforts les plus considérables qui depuis Barth aient été tentés pour projeter quelque lumière sur les luttes en grande partie légendaires des tribus et des peuples soudanais. Entre autres détails, Mr Delafosse tient à élucider complètement la question longtemps controversée de l'emplacement de Ghana; contrairement à l'hypothèse de L. Desplagnes [1], il se range nettement aux côtés de Cooley [2] et de Barth, qui plaçaient Ghana à l'Ouest de Tombouctou, non loin d'Oualata (II, p. 12-19). Quant à Mali, c'est l'opinion de G. Binger qu'adopte à son sujet Mr Delafosse : la ville se trouvait sur la rive gauche du Niger, au Sud-Ouest de Niamina (II, p. 180-182).

D'un intérêt plus directement géographique encore sont les développements, illustrés par de nombreuses photographies, que Mr Delafosse consacre à l'habitation, au vêtement et aux genres de vie des populations du Haut-Sénégal-Niger (I, p. 333-351). Du Sahara au voisinage de la forêt équatoriale tous ces aspects de la vie humaine se modifient, en concordance avec le climat. Au Nord vivent des peuples plus ou moins apparentés à la race blanche, « musulmans pour la plupart, les uns nomades ou demi-nomades, les autres sédentaires mais se déplaçant sans difficulté et voyageant beaucoup, adonnés à l'élevage ou au commerce plutôt qu'à l'agriculture, d'un niveau intellectuel relativement élevé et d'une civilisation extérieure relativement avancée ». Au Sud habitent des nègres, « professant à peu près exclusivement la religion animiste; tous agriculteurs et sédentaires, souvent chasseurs, ils ne s'éloignent pas volontiers de leur sol natal, ont peu de contact avec les populations voisines et ne se sont guère laissé pénétrer par elles ».

C'est en ces régions plus humides et plus fertiles du Sud que, d'une façon générale, la densité apparaît la plus forte, aussi bien sur la carte dressée par Mr Meniaud (I, p. 22) que sur celle dressée par Mr Delafosse (I, p. 100). Mais n'est-il pas singulier que dans une même collection figurent deux cartes de densité conçues d'une façon différente et présentant des divergences tout au moins apparentes? N'est-il pas plus singulier encore que, traitant l'un après l'autre cette question de la densité humaine, les deux collaborateurs aboutissent à des résultats aussi éloignés que 2,66 (Delafosse) et 6,25 (Meniaud) comme chiffres moyens de population kilométrique pour l'ensemble de la population du Haut-Sénégal-Niger?

1. Voir *XVIIIe Bibliographie géographique 1908*, n° 15.
2. W. D. Cooley, *The Negroland of the Arabs* (London, 1841).

Plus encore que dans l'œuvre de Mr Delafosse, et par le fait même du sujet traité, la géographie est partout présente dans les deux volumes de Mr Meniaud. Peu d'ouvrages de géographie économique donnent aussi nettement la sensation de l'influence que le milieu physique exerce sur la vie humaine. Les photographies (par exemple les pl. I, III, IV, X, du tome I) offrent une précieuse documentation non seulement pour l'étude des races animales, mais aussi pour la compréhension du paysage végétal et de l'activité économique.

Une des parties les plus originales et les plus approfondies du livre de Mr Meniaud est celle qui a trait à la faune sauvage (I, p. 181-244) et à l'élevage (II, p. 1-164). Il y a là d'excellents renseignements sur cet exemple typique de *Raubwirtschaft* que constitue la chasse à outrance de l'éléphant, de l'autruche, de l'aigrette, du marabout. S'inspirant de la réglementation très sévère, établie en 1901-1909 dans la Northern Nigeria par « The Wild Animals, Birds and Fish Preservation Proclamation », Mr Meniaud propose toute une série de mesures destinées à protéger efficacement les malheureux oiseaux au plumage trop recherché. N'est-il pas triste de noter le contraste qui s'offre entre territoires français et possessions anglaises? « Avant la mission d'abornement de la mission Tilho (1908), Birni N'Koni était compris dans la Northern Nigeria; la rivière Magia, qui s'étend dans une dépression située à l'Est et au Nord du village, bordée de grands tamariniers, était peuplée de marabouts vivant dans la plus parfaite tranquillité. Dès que le village fut placé dans la zone d'administration française, les marabouts furent décimés en quelques semaines par le personnel français du poste et les passagers; lors de mon passage à Birni N'Koni en décembre 1908, il n'en restait pas un spécimen. De Birni N'Koni, m'étant dirigé sur Sokoto, je constatai au contraire que dans toutes les agglomérations importantes, telles que Godebaoua et Koré, les arbres qui ombragent les cases étaient couverts d'échassiers, marabouts, ibis, aigrettes, flamants, vivant en bonne intelligence auprès de leurs nids respectifs. A Sokoto même, le long des rues et dans la cour d'honneur du Palais de l'Émir, je revis les mêmes oiseaux confiants sur les grands acacias dont les branches blanchies de fiente semblaient avoir été passées au lait de chaux. Et malgré moi j'ai pensé que dans nos villes du Soudan, les seuls vautours peuvent se percher ainsi librement sur les arbres, parce que leur chair est mauvaise et que leur plumage est sans valeur » (I, p. 204-205).

Sur l'élevage, l'ouvrage de Mr Meniaud est riche en aperçus généraux et en conseils pratiques. La carte du t. II (p. 19) montre comment l'élevage extensif des bovidés et des ovidés se pratique surtout dans la zone du Soudan septentrional et du Sahel. « Pas de *stabulation*, naturellement, dans cet élevage *transhumant*, qui laisse à la nature le soin d'alimenter les animaux, au hasard des saisons. Relativement

bien en chair après la fin de l'hivernage, vers novembre, décembre et janvier, les troupeaux maigrissent progressivement pendant la saison sèche. La variété des pâturages naturels rencontrés au cours de l'année, panics sucrés et herbes tendres qui poussent aux bords des eaux, herbages grossiers mais nerveux des terres salées de certains plateaux, font que les animaux sont relativement vigoureux et bien portants, avec une chair ferme et savoureuse » (II, p. 17-18). Le rythme des occupations pastorales est particulièrement curieux à étudier dans la région que Mr Meniaud appelle très heureusement le « delta central du Niger », où elle accompagne le rythme des crues du grand fleuve; dans chaque province (Macina, etc.), fonctionne un grand ordonnateur de tout ce qui touche à la vie et à l'exploitation des troupeaux, l' « amirou » ; c'est ce personnage qui, pour tous les moutons par exemple, décide des pâturages à fréquenter, des temps de séjour sur chaque zone, des parcours, des époques de la tonte, des prix auxquels il convient de vendre les produits, des soins aux animaux malades, etc.; et cette organisation technique donne les meilleurs résultats.

Dans toutes les voies de l'activité pastorale, et notamment dans l'élevage des ovins à laine, le Haut-Sénégal-Niger offre des possibilités de succès considérables. Sans doute le pays est loin de posséder « les ressources de la République Argentine avec ses prairies artificielles et ses luzernières de plusieurs centaines de mille hectares bien clôturées, son élevage scientifique des troupeaux de race fine ». Mais les conditions naturelles du Soudan ne sont pas sensiblement différentes de celles présentées par l'Australie : « chaleur sèche des commencements d'été et douceur des hivers, une grande similitude d'herbes et d'arbustes également utilisés, très résistants à la sécheresse et pouvant se passer d'eau pendant plusieurs mois, enfin des plantes salées, herbes et buissons que les Anglais désignent sous le nom collectif de *salt bushes*, si utiles pour la nourriture et la santé des animaux » (II, p. 80). Mr Meniaud préconise l'amélioration de la race soudanaise par croisement avec des mérinos algériens, la création de bergeries modèles et de « commissaires d'élevage » essentiellement mobiles. Si l'avenir n'est pas ce qu'il doit être, c'est à l'ignorance et à l'inertie des habitants qu'il faudra s'en prendre.

Pour ce qui est des cultures en général, et du coton en particulier, l'auteur soutient aussi que les obstacles à vaincre proviennent uniquement de l'indigène lui-même, dont les habitudes agricoles doivent être profondément modifiées. Ce sera l'œuvre du Service de l'Agriculture, dont l'effort actuel devrait se porter sur deux seules régions : le delta central du Niger (riz, blé, coton irrigué, dâ ou chanvre de Guinée) et la région de Kayes (arachide, sésame, textiles comme le sisal, importé du Mexique et des îles Hawaii). Mais « l'évolution de la

production ne peut surpasser en vitesse l'évolution de l'indigène lui-même. Il faut se mettre en garde contre les espoirs enthousiastes dont la sincérité est indiscutable, mais irréfléchie : parce que le coton pousse facilement dans toute la colonie, il ne faut pas songer à exporter demain les milliers de tonnes demandées par l'industrie française et qui sont cependant en puissance dans le sol. Parce que la vallée inondée du Niger représente plus que la superficie des territoires arrosés par le Nil, des barrages à la mer, en y comprenant la dépression du Fayoum, il ne faut pas attendre, pour demain, le miracle d'une exportation nourrie de céréales et l'apparition du *formidable grenier nigérien*. Ce n'est pas la capacité de la terre qui est en défaut ; c'est le chiffre restreint de la population... » (I, p. 380-381).

Aussi ne peut-il être question d'entreprendre immédiatement les « gigantesques » travaux d'irrigation qui seraient nécessaires pour faire du delta central du Niger une seconde Égypte : la population indigène a pour l'instant plus de terres qu'elle n'en peut cultiver. Tout au plus pourrait-on penser à quelques modestes barrages, qui réaliseraient déjà d'importantes améliorations (II, p. 281).

En fait de travaux publics, ceux qui s'imposent dans le plus bref délai, ce sont les travaux destinés à faciliter les communications, et à développer ainsi la production indigène par l'appât d'une vente plus rémunératrice. Mr Meniaud étudie dans le plus grand détail (I, p. 27-180) les voies navigables et ferrées ; entre autres observations, il note que la crue du Sénégal rend peu de services à l'exportation, parce qu'elle se produit avant la récolte de la plupart des produits agricoles et avant l'époque où le bétail peut être mené aux marchés.

Mr Meniaud indique de la façon la plus précise à quels courants commerciaux, voies ferrées et voies navigables devront satisfaire, dans le présent et dans l'avenir. Sur la carte intitulée « commerce » (II, p. 250), le Haut-Sénégal-Niger apparaît à la fois comme un centre d'appel et d'émission des produits les plus divers, qui convergent et rayonnent dans toutes les directions ; à ces relations commerciales concourent aussi bien le Sénégal que la Côte de Guinée, le Sahara que le Sokoto. Ce n'est pas seulement le commerce avec l'Europe que la paix française est destinée à développer, ce sont au moins autant les échanges entre régions aussi différentes que le désert, le Soudan et la forêt méridionale ; Mr Meniaud croit que pendant longtemps le bétail soudanais se bornera à alimenter les colonies côtières, Côte d'Ivoire, Gold Coast, Togo, Dahomey, Nigérie du Sud, « qui représentent plus de 10 millions d'habitants privés de viande » (II, p. 88), et qu'il n'y aura pas à compter sur son appoint pour satisfaire à la consommation européenne.

En revanche, la France n'a pas à craindre, du moins dans un temps rapproché, la création d'industries de transformation dans ces im-

menses territoires où la présence de la houille n'a pas encore été signalée, où l'aménagement des chutes d'eau serait fort coûteux, où l'utilisation d'un alcool fabriqué sur place est encore à l'état de problème. Sous ce rapport, les « Indes noires » ne représentent pas pour la métropole la menace d'une concurrence économique analogue à celle qui se dessine déjà dans les Indes anglaises.

Somme toute, le très gros ouvrage de MM^rs Delafosse et Meniaud est, pour des Français, d'une lecture réconfortante, et ce sentiment provient en très grande partie du sens critique et de l'esprit de mesure dont les deux auteurs font toujours preuve.

Riz, coton, laine, viande : voilà, semble-t-il, les principaux produits d'avenir du Haut-Sénégal-Niger, ceux qui lui permettront de se créer une place sur le marché mondial. Mais cet avenir est encore lointain, parce que la main-d'œuvre est absolument insuffisante, en quantité comme en qualité. Aussi Mr Meniaud conclut-il (II, p. 282) : « Toutes les formules de gouvernement en pays africain peuvent se résumer en celle-ci : *peupler* et *éduquer*. Toutes les méthodes à mettre en œuvre sont des modalités de l'*assistance* : assistance médicale, assistance professionnelle, assistance vétérinaire... »

Quant à Mr Delafosse, il s'efforce de faciliter la collaboration entre l'élément européen et l'élément indigène, en nous initiant à la mentalité indigène, si profondément différente de la nôtre; il croit que nous devons intervenir le plus discrètement possible dans la vie indigène, et que, notamment au point de vue religieux, « le mieux serait que les populations soudanaises se bornassent à perfectionner les religions locales » (III, p. 215).

Mais que l'on envisage le développement économique du pays ou que l'on considère le progrès de l'influence française, quelques moyens apparaissent également essentiels à mettre en œuvre : l'adoption du système métrique, l'unification des monnaies, la substitution progressive de la langue française à la langue arabe comme langue commerciale et interrégionale de tout le Soudan français. S'il importe, sans tenter une assimilation impossible, de laisser les indigènes évoluer dans leur propre civilisation, il n'importe pas moins que les liens destinés à les relier progressivement au reste de l'humanité contribuent en même temps à les rapprocher de la France.

HENRI BUSSON,
Professeur au Lycée Carnot.

LA SIERRA DE LA LUMBRERA

(RÉPUBLIQUE ARGENTINE)

(PHOTOGRAPHIES, pl. XIV, XV)

La ligne du Nord Argentin, de Tucuman à Güemes et à Embarcacion (Oran), de laquelle se détachent vers l'Ouest les lignes de Salta et de Jujuy, suit une sorte de couloir entre la première des hautes chaînes andines, à l'Ouest, et une série de massifs isolés d'altitude moindre qui la séparent, à l'Est, de la grande plaine du Chaco. La chaîne orientale des Andes, qui dépasse 5 000 m. dans l'Aconquija au Sud et dans la Sierra de Sta Victoria sur la frontière bolivienne, s'abaisse notablement entre la coupure du Rio Juramento et Jujuy. La ligne de Jujuy la croise sans rencontrer la roche en place, à la surface du cône de déjections étalé par le Rio Grande de Jujuy; et, 50 km. plus au Sud, la ligne de Salta, le long de la gorge du Mojotoro, ne traverse encore qu'une zone étroite de hauteurs schisteuses, sur lesquelles s'appuient, à l'Est, d'immenses masses d'alluvions torrentielles. A la hauteur de cet ensellement, qu'utilise la grande voie historique entre la plaine pampéenne et les plateaux andins, se dresse, à l'Est de la voie ferrée, un massif long de 170 km., de la plaine de Rio Piedras, au Sud, à celle d'Embarcacion, au Nord. Le Juramento, qui vient le heurter à la station de Rio Juramento, se replie au Sud pour en contourner l'extrémité méridionale; le San Francisco, qui s'unit au Rio de Tarija pour former le Bermejo, le contourne au Nord. Il est connu, au Nord, sous le nom de Sierra de Sta Barbara; au Sud, sous celui de Sierra de San Antonio et de Sierra de la Lumbrera. Le voisinage de la route du Pérou et des centres de Salta et de Jujuy, créés par la route, expliquent que la colonisation y soit déjà ancienne, que les terres y aient été vite occupées, et que la production du bétail n'y soit pas négligeable.

Ce massif est resté peu connu : L. Brackebusch en visita la partie Nord [1]. Il y découvrit une vallée longitudinale séparant deux chaînons parallèles, Sierras del Maïs Gordo et de Sta Barbara. A l'exception d'un pointement de schistes siluriens, il ne rencontra que des couches

1. L. Brackebusch, *Estudios sobre la formación petrolifera de Jujuy* (*Bol. Acad. Nac. Ciencias Córdoba*, V, 1883, p. 137-184); — Id., *Ueber die Bodenverhältnisse des nordwestlichen Teiles der Argentinischen Republik mit Bezugnahme auf die Vegetation* (*Petermanns Mitt.*, XXXIX, 1893, p. 153-166; carte hypsom. à 1 : 3 000 000, pl. 10; carte physiogr. et bot. à la même échelle, pl. 11).

secondaires : grès rouges, riches en gypse; au-dessus, calcaires et dolomies souvent pétrolifères; enfin marnes bigarrées. L'ensemble constitue ce que L. Brackebusch appelle « formation pétrolifère »; les calcaires dominent; les grès rouges n'affleurent que dans la zone centrale. Dans sa carte géologique, L. Brackebusch a étendu, à l'aventure, ses conclusions à toute la partie méridionale de la chaîne, qu'il n'avait pas traversée, et dont il ne connaissait que la bordure Sud-Ouest, vue de la route [1].

E. Nordenskjöld campa aussi quelques jours à la pointe Nord de la Sierra de Sta Barbara, et ses compagnons E. Boman et R. E. Fries y pénétrèrent. Il donne quelques indications sur la distribution des formations végétales [2].

Ces descriptions doivent être rapprochées des travaux qui ont fait connaître la géologie et la géographie botanique des régions voisines du Nord-Ouest argentin. La série des grès rouges a été étudiée par G. Steinmann [3], G. Bodenbender [4] et H. Keidel [5]. Elle affleure autour de la Lumbrera, dans la région d'Oran, dans les zones synclinales du plateau bolivien, dans la province de la Rioja, sur le pourtour de la Sierra de Córdoba. G. Steinmann considère ces grès comme crétacés; G. Bodenbender comme plus anciens, du moins en partie (permo-triasiques). On ne sait s'il est possible de leur assimiler les grès rouges analogues qui reparaissent à l'Est de la plaine alluviale dans Corrientes et Misiones, dans l'Uruguay et sur le plateau brésilien, et que les géologues brésiliens, sans preuves tout à fait décisives, rapportent au Trias [6]. Problème dont les géographes ne sauraient se désintéresser, car sa so-

1. L. Brackebusch, *Mapa geológico del interior de la República Argentina. Construido sobre los datos existentes y sus proprias observaciones hechas durante los años 1875 hasta 1888.* Gotha, Instituto Geográfico de C. Hellfarth, [1892]. 6 feuilles à 1 : 1 000 000.

2. E. Nordenskjöld, *Explorations dans les régions frontières entre la République Argentine et la Bolivie* (*La Géographie*, VI, 1902, p. 75-78); — Id., *Travels on the Boundaries of Bolivia and Argentina* (*Geog. Journ.*, XXI, 1903, p. 510-525, 5 fig. carte à 1 : 4 000 000 et phot.).

3. G. Steinmann, H. Hoek und A. von Bistram, *Zur Geologie des sudöstlichen Boliviens* (*Centralblatt f. Miner., Geol. u. Palaeontol.*, 1904, p. 1-4); — H. Hoek und G. Steinmann, *Erläuterung zur Routenkarte der Expedition Steinmann, Hoek und v. Bistram in den Anden von Bolivien 1903-04* (*Petermanns Mitt.*, LII, 1906, p. 1-13, 25-32; 2 cartes à 1 : 750 000 et carton à 1 : 375 000, pl. 1-2); — G. Steinmann, *Die Entstehung der Kupfererzlagerstätte von Corocoro und verwandten Vorkomnisse in Bolivia* (*Rosenbusch Festschrift*, Stuttgart, 1906, p. 334-368, 2 pl.).

4. G. Bodenbender, *Informe sobre una exploración geológico en la región de Oran* (*Bol. Min. Agric. Rep. Arg.*, IV, nos 4 et 5, 1906).

5. H. Keidel, *Ueber den Bau der Argentinischen Anden* (*Sitzungsber. K. Ak. Wiss. Wien*, CXVI, Abt. 1, 1907, p. 649-674, 1 fig.); — República Argentina, *Anales Minist. Agric., Sección Geol., Mineral. y Mineria*, V, n° 2; *Memoria de la División de Minas, Geol. e Hidrologia 1908*, Buenos Aires, 1910 (voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 986 AB).

6. Voir Karl Walther, *Ueber permotriasische Sandsteine und Eruptivdecken aus dem Norden der Republik Uruguay* (*Neues Jb. f. Mineral., Beil.-Bd.* XXXI, 1911, p. 575-609; pl. xvii-xxiii).

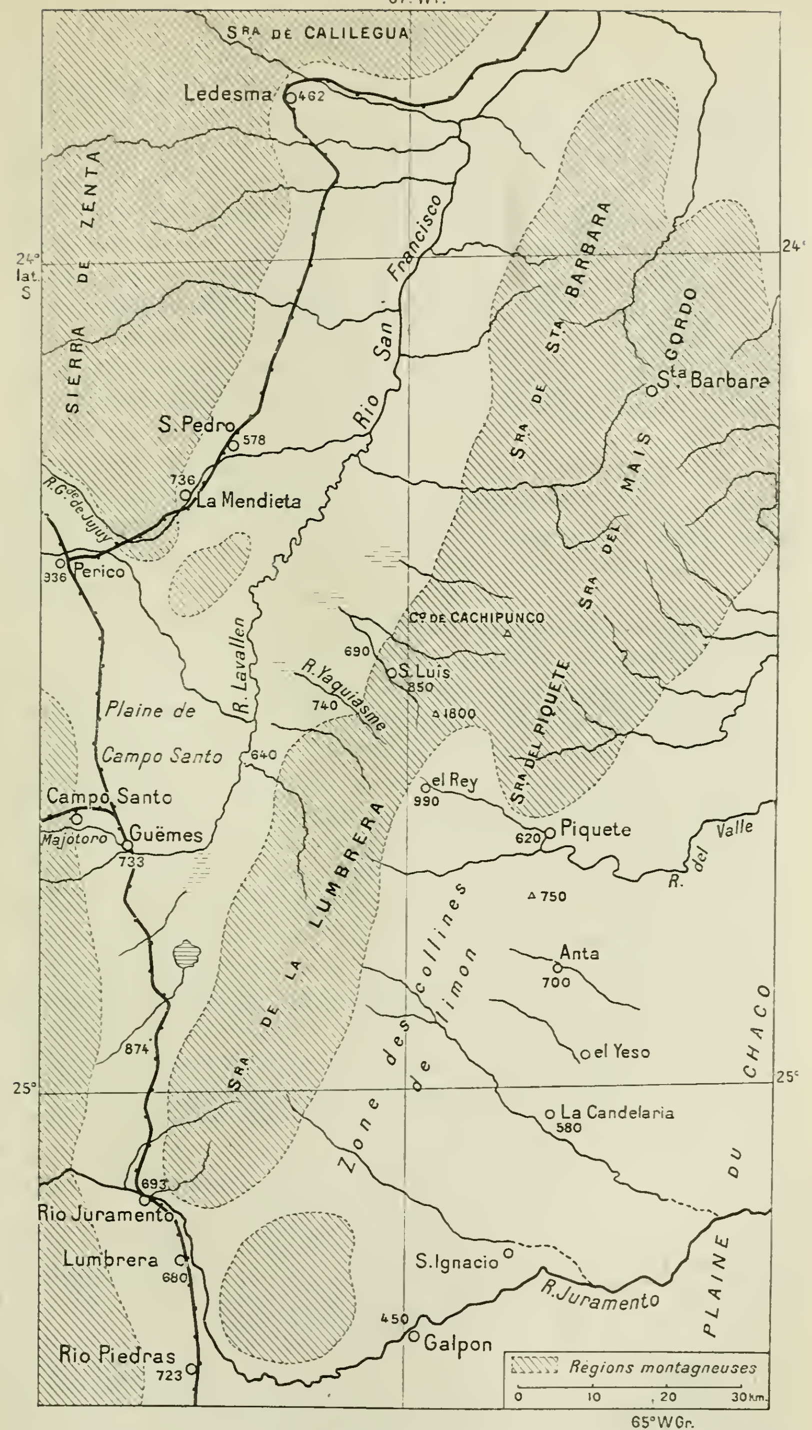


Fig. 1. — Sierra de la Lumbrera (République Argentine) à 1 : 1 000 000. Réduction de la carte de V. Huot (voir ci-contre, p. 340). La partie méridionale de la Sierra a été modifiée d'après les observations de Pierre Denis.

lution jettera une vive lumière sur la structure de toute la partie méridionale du continent.

Quant aux études de géographie botanique, il faut encore recourir à celle de P. G. Lorentz [1]. Une zone analogue à la Lumbrera et assez voisine, le versant du plateau au-dessus de Tarija, a été étudiée récemment par Karl Fiebrig [2].

La meilleure carte est celle de V. Huot (publication de la Mission de Créqui Montfort et Sénéchal de la Grange) [3], dont nous donnons ci-dessus une réduction modifiée (p. 339). Elle utilise, pour le Nord, les itinéraires de E. Boman; pour le Sud, elle reproduit la carte de F. Lavena, assez imprécise et inexacte, surtout pour le relief [4].

J'ai eu l'occasion de faire (nov. 1912) une excursion de six jours à travers la Sierra et sur sa bordure méridionale. Parti de Güemes, après avoir traversé la plaine de Campo Santo, j'ai suivi pendant 30 km. vers le Nord-Est le pied de la Lumbrera, que j'ai franchie ensuite pour redescendre à l'Est au petit village du Piquete. De là je suis revenu au Sud-Ouest pour aboutir, au village de Galpon, au Rio Juramento, que j'ai remonté jusqu'à la station de Rio Piedras.

La largeur de la plaine subandine, à la hauteur de Güemes [5], est de 25 km. environ. Elle est formée de cônes de déjections accolés dont le sommet est à l'Ouest. Le chemin descend régulièrement à l'Est-Nord-Est de 80 m. en 6 km. Le sol, de limon gris et de gros cailloux, nourrit une brousse maigre. La végétation embellit lorsqu'on atteint le fond plat de la vallée du Rio Lavallen, large d'une demi-lieue, et qui sépare de la Sierra le pied du cône de déjections. Cette zone horizontale, exposée en grande partie à des inondations périodiques et imparfaitement drainée, porte d'abord une forêt de très grands arbres (Tipa, *Machœrium fertile*), où ont été défrichés quelques champs de maïs. Plus loin, le sol est imprégné de sel; les eaux de la région des grès rouges ont en effet une forte salinité, des troncs d'Algarrobes morts dominent des fourrés monotones de Yumes. Au delà du Rio, le limon gris fait place à un sable rouge, souvent grossier, dont les éléments proviennent des collines de grès, à l'Est du chemin. La brousse est haute et cache toute vue; les Cactus y abondent, et parfois la composent presque exclusivement. De deux lieues en deux lieues, on

1. P. G. Lorentz, *Vegetationsverhältnisse Argentiniens*, publié dans R. Napp, *Die Argentinische Republik...*, Buenos Aires, 1876.

2. Karl Fiebrig, *Ein Beitrag zur Pflanzengeographie Boliviens* (*Bot. Jb. f. Systematik, Pflanzengesch. u. Pflanzeng.*, hrsg. v. A. Engler, XLV, 1911, p. 1-68).

3. Voir *XVe Bibliographie géographique 1905*, n° 1028.

4. Feliciano Lavena, *Mapa de las Provincias de Salta y Jujuy*. Buenos Aires, 1900. 1 : 500 000.

5. L'altitude de Güemes est de 733 m., d'après le nivellement de la voie ferrée. Les altitudes suivantes sont données d'après des observations barométriques, le circuit ayant été fermé à la station de Rio Piedras.

croise le lit desséché, encombré de blocs de grès et de calcaire, de torrents qui viennent de la Sierra au Sud-Est. Au voisinage de ces torrents seulement, la brousse verdit et présente de véritables arbres, surtout le Cebil (*Acacia cebil*) et le Palo borracho, ou Ceibo (*Chorisia insignis*), au tronc renflé et épineux, le Baobab américain. Les points où l'on croise ces torrents sont les plus élevés de la plaine (740 m. à la traversée du Yaquiasme). De leurs lits, qui ouvrent de larges trouées à travers la brousse, on aperçoit à l'Est et au Sud-Est la Sierra dont on longe le pied. Les grès rouges qui la constituent se relèvent au Sud-Est au-dessus de l'Algarrobal, au Sud entre les Rios Unchime et Yaquiasme. Vers les sources du Yaquiasme, le sommet de la Sierra est formé par une grande falaise blanche, calcaire, qui domine les escarpements de grès rouges; sur la bordure du massif, les mêmes calcaires reparaissent à un niveau bien inférieur, dans les premières collines d'où le torrent s'échappe vers la plaine. Une grande faille, à lèvre Ouest affaissée, suit la lisière occidentale de la Sierra.

A La Esquina (690 m.), le chemin tourne à l'Est et pénètre dans la Sierra par un ravin. Il s'élève d'abord entre des terrasses alluviales, puis entre des collines calcaires, jusqu'à l'estancia de San Luis (850 m.). On est là dans une sorte de cirque dominé à l'Est par d'immenses parois de grès rouge pendant légèrement à l'Est et présentant à l'Ouest la tranche des couches. Encore quelques kilomètres au fond du ravin, dans les grès rouges, puis commence l'ascension rapide au flanc de la Sierra. Au-dessus des grès rouges, un grand escarpement calcaire festonne le cirque d'érosion par lequel s'achève le ravin. Plus haut, dans la deuxième moitié de la côte, on retrouve la série des grès rouges, surmontés d'une nouvelle falaise calcaire, qui forme la cime de la Sierra. Les calcaires affleurent donc dans les collines de la base, à mi-pente et au sommet, ce qui suppose, en admettant que les couches soient vraiment les mêmes, deux failles en gradins, avec lèvre Ouest affaissée. La pente moyenne du versant est très forte; les calcaires sont plus durs que les grès et déterminent de véritables murailles, tandis qu'il existe, sur le dos de la première falaise calcaire, à 500 m. au-dessus de San Luis, une sorte de palier où la montée s'interrompt. Dans le fond du ravin, il y a quelques beaux arbres, mais, sur les versants, la brousse est maigre et clairsemée, sans feuilles encore au début de novembre. Sur l'épaulement qui suit le premier escarpement calcaire (1 300 m.), on quitte la brousse pour entrer dans une forêt à arbres grêles, serrés, à feuilles sombres, à troncs moussus (Matto, *Eugenia pungens*). Elle s'interrompt brusquement vers 1 600 m. et fait place à une prairie composée de grandes touffes de Graminées jaunes, serrées, ne laissant pas voir le sol; c'est à travers cette prairie qu'on atteint la crête (1 800 m.). En arrière, s'ouvre une vue très

étendue, d'abord sur les gorges du versant de la Sierra qui entaillent les grès rouges à une profondeur de plusieurs centaines de mètres, puis sur la large plaine de Campo Santo et du Rio San Francisco, que ferment au Nord-Ouest les Sierras de Jujuy. On aperçoit, comme une ligne rouge, les grès qui affleurent le long du Rio Grande de Jujuy, entre Perico et La Mendieta, dans la gorge que suit la voie ferrée ; la rivière, entre le cône de déjections de Jujuy-Perico et la plaine alluviale de San Pedro, écorne le pied du massif de Jujuy; au pied des Sierras boisées, les cultures de La Mendieta forment une tache verte, et vers le Nord, au-dessus de San Pedro, la fumée des feuilles de canne à sucre brûlées se mêle à la brume qui couvre la plaine.

La crête est très étroite. Nulle part la topographie ne paraît indépendante de l'action du cycle d'érosion actuel, qui a disséqué profondément les versants. Le chemin suit d'abord la crête vers le Sud à travers la prairie, sur un sol noir, produit par la décomposition des calcaires et des marnes. A 1 700 m., on entre dans la forêt, qui le long des ravins atteint presque la cime de la Sierra. Elle est beaucoup plus belle, plus dense et plus étendue que sur l'autre versant, et l'on y reste enfermé, suivant comme à tâtons le chemin, presque indiscernable jusqu'à l'estancia del Rey. La descente est un peu moins rapide que la montée. Vers 1 100 m., à 3 ou 4 km. au plus, à vol d'oiseau, de la crête, en atteint le lit d'un torrent où gisent d'énormes blocs de grès rouge et de calcaire, entre des versants escarpés, couverts d'une végétation impénétrable. Le chemin suit ensuite le ravin, remonte une vallée affluente et traverse deux crêtes étroites, également boisées, avant de déboucher sur la plaine d'El Rey (990 m.). La forêt rend très difficile toute observation topographique ou géologique. Peu après la lisière, le sol noir est remplacé par une terre rouge, qui provient de la décomposition des grès et s'étend jusqu'au bas de la pente. La forêt est composée d'abord d'*Eugenia pungens*, comme sur l'autre versant, avec sous-bois touffu de Fougères, de Quila (bambou rampant); entre 1 500 et 1 400 m., elle prend un aspect subtropical, avec l'apparition de grands arbres à large couronne : Cedro (*Cedrela brasiliensis*), Laurel (*Nectandra porphyria*), Nogal (*Juglans nigra*), etc. L'ombre y est épaisse, et le sous-bois ne se développe abondamment que le long des torrents et sur les pentes très raides; les Épiphytes et les Lianes se multiplient; il manque toutefois les plantes de la forêt tropicale proprement dite, les Palmiers, les Fougères arborescentes, l'Imbauba. A la dernière crête avant El Rey, la forêt s'éclaircit en même temps que le terrain devient plus uni; elle passe à une brousse inégale, coupée d'intervalles de prairies : l'estancia del Rey est bâtie sur une terrasse de limon, au milieu de la plaine en partie découverte.

De l'estancia, l'horizon est fermé, à l'Ouest, par la Sierra que

nous venions de franchir ; elle était, par malheur, cachée par les nuages ; on distinguait seulement ses pentes inférieures, et, en avant de la chaîne proprement dite, une ligne remarquablement continue de collines, le front tourné vers l'intérieur de la Sierra, comme une véritable *cuesta*, formées de couches relevées à l'Ouest, et qui paraissent être des grès rouges ; les calcaires manqueraient donc sur ce versant. Au Sud de l'estancia, ces collines marquent la limite de la plaine, qui s'ouvre sans obstacle vers le Chaco. Au Nord-Est, au contraire, se dresse, en face de la première, une seconde chaîne plus basse (1 400 m. ?) parallèle, et qui ne dépasse pas, au Sud, la latitude d'El Rey. Entre les deux chaînes s'ouvre une large vallée longitudinale, boisée, et qui est comprise dans les domaines de l'estancia : Peut-être existe-t-il une relation entre la Sierra au Nord-Est d'El Rey, ou Sierra del Piquete, et la Sierra del Maïs Gordo, reconnue plus au Nord par L. Brackebusch et par E. Boman ; en ce cas, le massif conserverait sur toute sa longueur, au Nord d'El Rey, le caractère d'une double chaîne avec vallée intérieure.

D'El Rey au village du Piquete, sur le Rio del Valle (680 m.), on tourne l'extrémité Sud de la Sierra del Piquete. A 20 km. plus à l'Est, on laisserait derrière soi les dernières ondulations, et l'on atteindrait la plaine horizontale du Chaco. D'El Rey au Piquete, on descend de 400 m. en 30 km. environ, sur des terrains de transport, alluvions irrégulières, où les limons fins alternent avec les cailloux et les blocs roulés. Les couches de la Sierra plongent au-dessous de la nappe alluviale. Dans cette zone perméable, le ravinement n'est pas très intense ; les eaux de pluie s'infiltrent vite. Les rivières qui naissent dans la Sierra y ont pourtant creusé des vallées : près de la Sierra, ces vallées sont larges et dominées de part et d'autre par plusieurs niveaux de terrasses, découpées par l'érosion en collines allongées (*lomas*) ; plus loin, elles s'encaissent profondément entre des falaises fauves d'alluvions qui atteignent 30 et 40 m. ; vers l'aval, enfin, à la hauteur du Piquete, le Rio ne présente plus que des falaises (*barrancas*) de 8 à 10 m. Le chemin, au lieu de s'enfermer dans le lit du torrent, coupe ses méandres, en s'élevant dans l'intervalle jusqu'au niveau de la plaine encaissante. Il est dominé, à distance et de part et d'autre, par des collines basses de limon, de formes irrégulières, et où il est difficile de reconnaître des restes de terrasses. Ces collines garnissent la bordure Sud-Est de la Sierra del Piquete, au-dessus du village. Outre les vallées proprement dites, on traverse aussi, dans la première partie du trajet, à peu de distance de la Sierra, des vallées sèches entre des *barrancas* mortes. La Sierra del Piquete paraît formée de grès rouges, relevés à l'Ouest, et au-dessus desquels les calcaires manquent, comme à la descente sur El Rey. En suivant le Rio del Piquete, on coupe, au-dessous des alluvions, presque au

niveau du Rio, des couches alternantes de grès rouges et de marnes bigarrées, relevées d'abord à l'Est, ensuite au Nord et au Nord-Ouest, comme si l'on croisait le prolongement souterrain de l'axe de la Sierra del Piquete. Ces grès rouges associés à des marnes sont tendres, parfois au point qu'on a de la peine à les distinguer des limons sableux qui les recouvrent. Ils sont très différents des grès durs, en bancs épais, de la Sierra et appartiennent sans doute à un horizon supérieur; leur surface, tranchée par l'érosion, est à peu près parallèle à la surface actuelle des limons.

Le contraste entre la végétation de la plaine et celle de la Sierra tient certainement, avant tout, à la perméabilité et à la sécheresse des limons. La brousse, près d'El Rey, est basse, coupée de prairies qui occupent en particulier les vallées sèches. Plus bas, on retrouve une véritable forêt, mais à feuilles caduques; c'est la zone que P. G. Lorentz appelait zone du Cebil : le Cebil (*Acacia cebil*) y domine; mais on y voit aussi le Guayacan (*Cœsalpinia melanocarpa*), l'Algarrobe, le Quebracho colorado (*Loxopterygium Lorentzi*). Sous ces arbres, au feuillage léger, poussent un grand nombre de plantes annuelles fourragères. Vers l'aval, la végétation est de nouveau plus xérophile, et l'Algarrobe constitue à lui seul presque toute la forêt.

Du Piquete à Galpon, vers le Sud, le chemin suit, sur 100 km. environ, la bordure orientale de la Sierra. A partir de La Candelaria, il rejoint la grande route de chars qui mène, au Nord-Est, aux estancias de Rivadavia et de la région du Bermejo. Il passe partout à distance de la zone montagneuse, qu'il laisse à 20 ou 30 km. à l'Ouest. On aperçoit seulement, de loin, le profil de la Sierra de quelques points plus élevés, où la brousse est assez claire pour laisser des vues; elle paraît présenter les mêmes caractères qu'à la hauteur d'El Rey : une ligne basse de collines, derrière laquelle on voit se relever, vers l'Ouest, des couches grises (calcaires?), celles sans doute qui forment le front de la chaîne à l'Ouest au-dessus de la plaine de Campo Santo. L'ensemble du versant est boisé; pourtant, sur une partie de la longueur, la crête porte des prairies. Elle ne présente pas de dépression notable; mais, à 70 km. env. au Sud d'El Rey, la Sierra s'interrompt complètement, et une large trouée s'ouvre entre le Chaco et la station de Lumbrera. J'ai vu l'autre extrémité de cette dépression du chemin de fer, et, de l'Ouest comme de l'Est, on peut en embrasser toute l'étendue. Elle est d'origine structurale. De part et d'autre, au Nord et au Sud, on voit les couches (grès ou calcaires?) se relever vers la montagne et former des lignes de crêtes symétriques. Le fond de la dépression synclinale est rempli par les terrains de transport, au-dessous desquels le Rio Juramento a mis à nu, à la station de Lumbrera, les grès et les marnes multicolores redressées qui forment, comme sur le Rio del Piquete, la partie supérieure de la série sédi-

mentaire. Au Sud de la trouée, un petit massif isolé reproduit à peu près les formes de la Sierra de la Lumbrera.

Le chemin ne quitte pas la zone alluviale. Les limons et les sables rouges y dominent; les cailloux roulés y sont fréquents, grès et calcaires au Nord; mais, 20 km. avant d'atteindre le Juramento, les cailloux roulés présentent plus de diversité : granites, andésites, grès jaunes et schistes bleus primaires; ils sont évidemment de provenance andine, soit qu'ils aient été apportés par la trouée de Lumbrera, soit que la zone d'alluvionnement du Juramento ait été jadis plus étendue au Nord qu'elle ne l'est aujourd'hui. A El Yeso, des bancs horizontaux de calcaires et de gypse sont intercalés dans les limons. La plaine est assez accidentée au Nord pendant les 50 premiers kilomètres : des collines irrégulières ont été découpées dans la masse des alluvions; on traverse de larges vallées, bien ouvertes, dont la profondeur totale est d'une cinquantaine de mètres; elles n'avaient pas d'eau en novembre. A Anta, les collines s'abaissent; à partir de La Candelaria, la route est plate, toutes les hauteurs sont à l'Ouest; on croise cependant plusieurs cours d'eau qui s'écoulent vers l'Ouest, entre des *barrancas* de quelques mètres et des ravins secs aussi profondément entaillés dans les limons. Du Piquete à El Yeso, la forêt est belle et assez variée, surtout sur les pentes bien exposées; à côté des Quebrachos colorados et blancos (*Aspidosperma quebracho*), on voit encore le Cebil, le Palo blanco (*Solanum verbascifolium*). Au Sud d'El Yeso, les pluies sont certainement plus rares, la végétation est maigre et basse : les Quebrachos sont de petite taille; la brousse est, par endroits, composée entièrement de Guayacan, d'Algarrobe, d'Espinillo (*Acacia cavenia*) et de Cactus (*Cereus*). C'est à travers cette brousse qu'on atteint, à San Ignacio, la vallée du Juramento.

La plaine fluviale présente en ce point une largeur de plusieurs kilomètres; elle est limitée, au Nord (rive gauche), par une falaise de limon de 10 m., dont on longe la base vers l'amont et dont l'altitude diminue peu à peu en se rapprochant de la Sierra. Le lit majeur, très large, avec des traces nombreuses des crues qui le labourent périodiquement, est loin de présenter une végétation égale à celle de la plaine au-dessus de la barranca; quelques Algarrobes mal venus, des Chañares et des Espinillos y poussent seulement. Après avoir passé quelques cultures irriguées, on arrive aux bras du Rio qui courent rapidement sur le sable et les cailloux (450 m.). L'horizon est borné, à l'Ouest, par la crête dentelée de la première chaîne andine.

De Galpon à Rio Piedras, on remonte en 30 km. à 720 m. Le chemin suit la rive droite du Juramento, qui le sépare du bord méridional de la Sierra de la Lumbrera; ici encore, on voit nettement, au pied de la Sierra, les couches se relever au Nord, d'accord avec la pente du terrain. Au Sud-Est, quelques collines basses séparent seules du

Chaco la région subandine de Metan—Rio Piedras. La Lumbrera est couverte d'une forêt dense; dans la plaine, à mesure qu'on avance vers la montagne, la végétation grandit; mais, au voisinage du fleuve, le défrichement est avancé, et les cultures irriguées s'étendent des deux côtés du chemin. A mi-route, on laisse au Sud une grande terrasse alluviale régulière, haute de 50 m. et couverte de bois. Près de Rio Piedras, le terrain s'accidente; les alluvions sont entaillées par des ruisseaux venus du Sud-Ouest et de l'Ouest, qui rejoignent le Juramento et dont le lit met à jour les grès et les marnes bariolées.

De la station de Rio Piedras, je suis descendu au Juramento, qui passe à 5 km. à l'Est, et j'ai cherché à gravir le versant Sud-Ouest de la Lumbrera, difficilement abordable, tant la pente est raide et la forêt épineuse et inhospitalière. En suivant un des ravins qui courent au Juramento, on a l'occasion de reconnaître au-dessous des alluvions qui les recouvrent, exactement comme au Piquete, la série des grès rouges, tendres, puis des marnes rouges et vertes; ces couches sont relevées très régulièrement au Nord-Est dans la direction de la Sierra. Avant d'arriver au Rio, des marnes dures, verdâtres, également redressées au Nord-Est, forment une colline élevée, qui dépasse le niveau des alluvions; le fleuve court sur la tranche des marnes, dont la direction est parallèle à la sienne, et qui lui donnent l'apparence d'être endigué dans un canal de maçonnerie. Au-dessous des marnes, des calcaires blancs, durs, se relèvent également au Nord-Est, le dos des couches formant le versant même de la Sierra. Ces calcaires s'achèvent, à 200 m. au-dessus du Rio, par une *cuesta* caractéristique orientée vers l'intérieur de la Sierra; au pied de la *cuesta* affleurent les grès rouges, qui paraissent former toute la partie centrale du massif. En suivant le Rio vers l'amont, on quitte bientôt les marnes pour se retrouver dans les alluvions, qui prennent tantôt l'aspect normal de lits de cailloux et de limon alternés, tantôt celui d'une masse terreuse jaune, où sont englobés de gros blocs roulés, comme dans la coupe ouverte par le Mojotoro à travers les alluvions anciennes, à 50 km. plus au Nord.

Du versant Sud-Ouest de la Lumbrera, en regardant à l'Ouest la région de Rio Piedras, adossée aux Andes, on est frappé des analogies qu'elle présente avec les dépressions andines ou subandines de la même zone, la vallée de Lerma au Sud de Salta, par exemple. Elles sont pareillement caractérisées par la masse énorme des alluvions qui les encombrent, et dont les eaux travaillent actuellement à les dégager. La dépression est assez accidentée, avec des collines d'alluvions, et d'autres de roche en place paraissant émerger de la nappe de dépôts torrentiels, dont la surface est encore intacte par endroits au pied des montagnes. Une forêt pauvre la recouvre; la partie haute de la chaîne andine est nue.

En résumé, la Sierra de la Lumbrera et le petit massif isolé par lequel elle se continue vers le Sud ont une topographie qui concorde remarquablement avec leur structure. Cette concordance, autrement dit, le caractère anticlinal de la Sierra ne s'observe pas seulement entre Güemes et El Piquete, sur le versant Est et au-dessus de Rio Piedras, mais aussi le long de la ligne du chemin de fer de Rio Piedras à Güemes, d'où l'on voit de près le versant Ouest. A l'Est de la station de Rio Juramento, les marnes et les calcaires sont redressés à l'Est presque verticalement et forment une sorte de barrière étrange en avant de la zone gréseuse. Plus au Nord, le relèvement vers l'Est des couches du versant occidental prend la forme d'une véritable flexure. Le front de la Sierra est constitué par l'épaisse tranche des couches calcaires légèrement inclinées vers l'Est, tandis qu'à leurs pieds gisent, comme d'immenses écailles verticales, les restes des mêmes couches. Ainsi, on se rapproche progressivement des conditions qui règnent au Nord de Güemes, où l'anticlinal dissymétrique de la Lumbrera se complique d'une faille sur sa bordure Ouest. Le massif isolé entre Rio Piedras, Galpon et la trouée de Lumbrera présente de même des couches plongeant sur toute la périphérie, conformément au relief. La zone des plis andins du Nord-Ouest argentin, dont l'allure structurale, sous un climat déjà sec, a été, dans l'ensemble, respectée par l'érosion, se continue donc vers l'Est, par un système de plis en dômes anticlinaux, dont les ensellements marquent les ouvertures entre la région subandine et la plaine [1].

La sécheresse relative du climat, qui a permis la conservation des caractères structuraux dans la topographie, et qui augmente vers le Nord-Ouest dans la zone des sources du Juramento, explique aussi sans doute l'épaisseur de la masse alluviale dans laquelle sont enfouies, à l'Ouest comme à l'Est, les racines de la Lumbrera. Ces dépôts continentaux s'étendent au pied des Andes depuis la région de Tarija jusqu'à la Patagonie, et la plaine pampéenne n'est que leur prolongement à l'Est. On aurait tort de se représenter ces alluvions comme réparties en zones successives dont les matériaux seraient triés suivant leur grosseur. Si ce triage régulier s'est produit ailleurs, il suppose assurément des conditions de dépôt très particulières [2]. Sur la

1. La disparition du premier des grands plis andins en face de la Sierra de la Lumbrera, du Juramento à Jujuy, paraît due, non à un abaissement de l'axe du pli, mais à un effondrement. A la hautenr de Salta, il ne subsiste plus en effet que le flanc Ouest de l'anticlinal (schistes plongeant à l'Ouest), sur lequel vient buter la zone alluviale subandine, tandis que la partie centrale et le flanc Est du pli ont disparu. Le pli de la Sierra Grande, au Nord-Est de Jujuy, n'est pas exactement dans le prolongement du précédent; son axe est un peu plus à l'Est et correspond à peu près à celui de la plaine de Campo Santo.

2. Peut-être, par exemple, des pluies constantes, un sol imperméable et peu accidenté à la surface duquel le ruissellement s'opère partout, le nivellement préalable de la masse des alluvions, etc.

bordure Ouest de la Lumbrera, si la grosseur des cailloux roulés se réduit naturellement quand on s'éloigne de la Sierra, en revanche les limons impalpables abondent à ses pieds et souvent couvrent directement la roche en place. Les sables grossiers sont beaucoup plus fréquents entre El Yeso et Galpon, à distance de la montagne, qu'entre El Rey et El Piquete. Les variations du régime des torrents suivant les saisons et les pluies, les déplacements de leur lit, la part que peut prendre le vent au remaniement des alluvions fluviales pendant les mois de sécheresse ont contribué à l'irrégularité des dépôts. Les limons jaunes, sans humus superficiel, qui couvrent la plus grande partie du sol, ressemblent bien plus aux limons des provinces de Córdoba ou de Buenos Aires qu'aux argiles grises qui forment à la même latitude la plaine du Chaco près du Parana. Ces différences de sol sont en relation évidente avec les différences de climat et de végétation, la brousse xérophile de la bordure andine exerçant sur la formation des sols un rôle analogue à celui de la steppe plus au Sud. La forêt du Chaco oriental est entièrement distincte de cette brousse, bien que le passage de l'une à l'autre soit très progressif; de même que les pluies y sont plus abondantes et surtout plus également réparties. Dans la province de Santa Fé, la limite Nord des limons jaunes typiques se trouve entre 30° et 31° lat. S. Leur limite orientale à l'Est de la Sierra de Lumbrera n'est pas connue. D'autre part, il serait absurde d'étudier les alluvions sans tenir compte de la nature des roches dont ils proviennent. Les grès rouges donnent des galets friables et un sable qui se convertit très lentement en un limon plus fin; au contraire, les calcaires donnent à la fois des galets très résistants et des limons, jamais des sables. Ainsi, la diversité des roches de la Cordillère détermine en partie celle des formations pampéennes dans la zone du « Piémont ». Les schistes des montagnes de la province de Tucuman, par exemple, ont produit un sol de sable fin micacé, aussi différent des limons que des sables rouges qui alternent avec eux autour de la Lumbrera.

E. Nordenskjöld a déjà signalé les conditions défavorables qu'offre à la forêt la zone des limons. A l'intérieur de cette zone, il paraît exister une ligne de végétation particulièrement pauvre au contact même des alluvions et de la Sierra. Bien qu'on n'y trouve pas de prairies étendues, comme la Pampa de Tucuman, la brousse y est coupée de nombreuses clairières, et généralement basse. Il a été vérifié dans la Sierra de Córdoba que c'est, en effet, sur la bordure du massif que la nappe d'eau souterraine est la plus profonde et le sol le plus sec. Sur la Sierra même, entre San Luis et El Rey, le fait le plus curieux, en ce qui concerne la géographie botanique, est l'absence de la zone végétale des Pins (*Podocarpus andina*) et des Alisos (*Alnus ferruginea*), qui forme ailleurs l'étage supérieur de la

forêt. Il semble que, lorsque la Sierra ne dépasse pas l'altitude de 2 000 m., on passe directement de la forêt subtropicale à la prairie alpine qui garnit les sommets exposés aux vents.

L. Brackebusch attribue à la partie méridionale de la Sierra de la Lumbrera une altitude très exagérée. Il y dessine en effet une crête continue, jusqu'au-dessus du Rio Juramento, qui dépasserait partout 2 400 m. Il donne également une largeur trop considérable à la zone montagneuse, qui se réduit de deux tiers au Sud du Piquete, et il reporte trop à l'Est la limite des formations secondaires et des alluvions. La grande trouée de Lumbrera, qui marque une interruption complète de la Sierra, bien qu'elle soit visible de l'ancienne route et du chemin de fer, n'est indiquée ni sur la carte de L. Brackebusch, ni sur celle de F. Lavena. Elle n'est pourtant pas inconnue, car les ingénieurs du gouvernement provincial de Salta y ont tracé, il y a quelques années, une route qui part du chemin de fer à Lumbrera, et qui est aujourd'hui l'un des chemins les plus fréquentés vers le Chaco salteño.

L'unique industrie de la région, dans la brousse, et même dans la forêt subtropicale, est l'élevage. Il nourrit une population très clairsemée. L'unité de peuplement est l'estancia, autour de laquelle habitent quelques « peones » payés à la journée; les « puesteros » vivent dans des huttes isolées dans les divers quartiers du domaine dont ils ont la surveillance; ils sont payés au mois et reçoivent de plus une prime par veau qu'ils marquent. Il n'existe qu'un village, El Piquete, d'ailleurs à demi ruiné et qui ne compte qu'un petit nombre de maisons.

L'élevage dans la brousse n'est nullement une exception dans l'Amérique du Sud. P. G. Lorentz prédisait, il y a 40 ans, que la prairie reviendrait un jour aux agriculteurs, tandis que la brousse (*el monte*) resterait par excellence le pays de l'élevage. Il s'y est maintenu du moins sous la forme primitive qui a disparu de la Pampa avec le type traditionnel du gaucho. La vie du gaucho est plus dure dans la brousse que dans la prairie : la recherche et la poursuite du bétail y sont plus difficiles; les galopades obligent à mille prouesses pour ne pas être désarçonné par les branches; le costume du gaucho se complète ici par un double tablier de cuir pendu à la selle et qui le protège contre les branches; les chiens lui sont des auxiliaires précieux, indispensables même dans la forêt subtropicale, où il est souvent impossible de pénétrer.

La capacité pastorale de la brousse est inégale, mais toujours faible : de 200 à 400 têtes par lieue carrée argentine de 2 500 ha.; elle varie avec la fertilité du sol et surtout avec l'abondance et la durée des pluies. D'El Yeso à Galpon, à hauteur de la trouée de Lumbrera où les vents d'Ouest pénètrent sans obstacle, il n'y avait pas

de traces (en novembre) de pluies, ni de vie végétale. Autour d'El Piquete, au contraire, au pied de la Sierra, les pluies avaient déjà commencé, et la brousse avait reverdi. La fin de l'hiver (saison sèche) est une période de souffrances pour le troupeau. On ne rencontre guère alors que des animaux maigres, à bout de forces, aveugles de faim, et les expéditions de bétail s'interrompent presque. Très rares sont les estancias qui disposent de quelques luzernières irriguées pour aider le bétail à passer la mauvaise saison, ou pour engraisser, le reste de l'année, les bœufs à vendre. On peut noter, à l'intérieur de quelques estancias, une sorte de transhumance à courte distance : à El Rey, par exemple, le bétail vit dans la brousse au pied de la montagne pendant les pluies d'été; l'hiver, il monte dans la Sierra plus humide, dans les prairies hautes et dans la forêt où les fourrés de Quila lui offrent un refuge contre le vent et le froid. Dans les estancias des premières collines, sur la bordure du Chaco, le bétail se tient dans la plaine en hiver et dans les collines en été, non parce que le fourrage y est plus abondant, mais parce que le nombre des insectes rend la plaine inhabitable, dès que commencent les chaleurs.

A côté du problème du pâturage, celui de l'eau : si les estancias du Sud de la Sierra sont traversées par des ruisseaux pérennes, il n'en est pas de même plus à l'Est. Les ruisseaux tarissent dans le limon. Il devient nécessaire de construire des barrages de terre (*represas*), qui emprisonnent l'eau en été et la conservent jusqu'à l'année suivante. A mesure qu'on avance vers la plaine, l'eau devient plus rare, et l'élevage se circonscrit au voisinage des rivières importantes, qui gardent du moins toujours de l'eau dans quelques trous. Le Chaco de Salta est barré par deux lignes d'estancias, l'une le long du Bermejo-Teuco, l'autre sur le Rio del Valle, formé par les ruisseaux des Sierras de la Lumbrera et d'El Piquete, et qui aboutit, en hiver, à une grande dépression couverte de Palmiers, avant La Esquina Grande, tandis qu'il se continue, en été, par le cours ancien du Bermejo. Au Sud du Rio del Valle, les eaux de la Sierra se perdent dans la plaine et doivent y alimenter des nappes souterraines, sans doute utilisables, mais encore inconnues.

Les méthodes d'élevage rationnel par l'amélioration de la race et la division des propriétés par des clôtures n'ont pas encore pénétré dans la Lumbrera ni dans le Chaco. Leur avantage est tel pourtant, surtout en raison de la précocité du bétail de race, que la transformation, si profonde soit-elle, pourrait bien être prochaine, et que l'exemple donné déjà dans les estancias de Rio Piedras et du Juramento se propagera sans doute rapidement. D'un bout à l'autre de l'Argentine subtropicale, on assiste actuellement à un effort général, souvent heureux, pour triompher des obstacles que le climat chaud oppose à l'élevage des bêtes sélectionnées (fièvre du Texas inoculée

par les tiques, etc.). Certaines races de prix s'accommodent, paraît-il, de la vie dans la brousse. Pour le moment, dans la Lumbrera, le type du bœuf créole, robuste et résistant, ayant plus de taille que de poids, de croissance lente, — elle ne s'achève pas avant 6 ans, — est adapté non seulement à la médiocrité des pâturages, mais aussi aux exigences du marché auquel on le destine. La ville de Salta est, depuis des générations, le grand marché au bétail du Nord-Ouest argentin; la foire aux bœufs y est tenue toute l'année[1]. Le plus grand nombre des animaux qui y sont vendus sont engraissés ensuite dans les luzernières du val de Lerma et envoyés par la vallée du Toro ou celle des Calchaqui aux régions salpêtrières du Chili. Ce pénible voyage ne peut être accompli que par des bêtes endurantes; il constitue une vraie prime en faveur de la race créole, de même que, dans les pays de transhumance, les éleveurs de moutons préfèrent les races aptes à la marche. Cependant il n'est pas certain que l'exportation des bœufs au Chili se conserve longtemps encore sous cette forme traditionnelle. Le chemin de fer projeté de Salta à Antofagasta en transformerait les conditions. De plus, à côté du marché chilien, d'autres peuvent s'ouvrir. Déjà les grandes sucreries de la province de Jujuy, San Pedro, Ledesma, absorbent un grand nombre de bœufs. C'est là une clientèle peu exigeante, et qui se contentera longtemps encore de viande créole. Mais, malgré l'énorme distance, du bétail sélectionné pourrait être facilement expédié jusqu'à Buenos Aires, aux abattoirs et aux frigorifiques. Chaque année, en effet, le marché de viande de Buenos Aires étend sa zone d'attraction. Du jour où se formerait, autour de Rio Piedras, par exemple, un centre un peu important d'élevage sélectionné, sa production s'orienterait rapidement vers le marché de Buenos Aires. Ainsi se poursuivrait, par une nouvelle conquête, l'expansion économique de Buenos Aires, qui peu à peu fait graviter autour d'elle les provinces de l'Ouest Argentin et dénoue leurs relations historiques avec la côte du Pacifique et le plateau andin.

L'agriculture est à peu près inexistante. Un peu de maïs est semé aux premières pluies, et récolté en avril ; le maïs réussit, sauf sécheresse exceptionnelle, autour d'El Piquete ; mais, plus au Sud, à partir d'El Yeso, les pluies sont insuffisantes, et le maïs n'est plus cultivé que par irrigation; les champs n'ont quelque étendue que sur le Juramento. Il existe aussi quelques cultures de riz sur le Rio Lavallen, à l'Ouest de la Lumbrera. Quant au bois, l'éloignement a préservé jusqu'ici les richesses forestières de tout le versant oriental de la Sierra : ni le Cebil, que les créoles détruisent pour lui enlever son écorce,

1. Les troupeaux sont remis par les estancieros à des consignataires qui se chargent de la vente, et dont la fonction principale est de faire crédit aux acheteurs et de régler comptant le prix des animaux achetés.

riche en principes tannants, ni le Cèdre, dont le bois est recherché entre tous, n'y ont encore disparu. Sur la route d'El Piquete à Rio Piedras, les hacheurs de Quebracho se sont avancés à peu près jusqu'à Galpon. Autour de Rio Piedras et de Güemes, la plupart des grands arbres ont déjà disparu; les exploitations de bois de charpente, de planches et de traverses, se sont reportées, avec les progrès du chemin de fer, au Nord de Ledesma; cependant il reste encore beaucoup de bois de moindres dimensions et de bois à brûler. La coupe de ce bois menu se pratique sur les terres qu'on destine à l'agriculture, et son prix couvre à peu près les frais de défrichement.

Les voies de circulation servent avant tout à mener les bœufs aux stations où ils sont embarqués pour Salta. Quelques rares éleveurs continuent à leur faire franchir les cols de la Sierra par des sentiers à peine marqués, comme celui que j'ai suivi de Güemes à El Piquete. La plupart préfèrent la tourner. Des estancias du Bermejo et du Nord du Chaco on aboutit à la voie ferrée à Embarcacion, au Nord de la Sierra. Au Sud, un chemin très fréquenté unit à la station de Lumbrera Rivadavia et le versant Est de la Sierra. Par là passent, outre les troupeaux, de grands chars attelés de mules qui mènent leur charge jusqu'à Rivadavia et prennent un fret proportionnel à la distance : 0 p. 40 (1 fr.) les 10 kgr. jusqu'à El Piquete, 2 p. (5 fr.) jusqu'à Rivadavia. En concurrence avec ce chemin est la route plus méridionale que j'ai suivie, qui aboutit à la station de Rio Piedras ou à celle de Metan. Bien qu'un peu plus longue, cette dernière route me paraît avoir le plus grand avenir. Le voisinage du Juramento est en effet un avantage précieux : déjà, le long de ses bords la population est plus dense et la terre a plus de valeur; les projets d'irrigation, actuellement à l'étude, qui permettraient de créer une grande zone de cultures riches en plein Chaco, à quelques lieues en aval de Galpon, favoriseraient encore le chemin du Sud. C'est donc avec raison que le chemin de fer de l'État Argentin, vers Resistencia, sur le Parana, doit se greffer sur le Central Nord à Metan. Là se trouve la porte naturelle du Chaco.

PIERRE DENIS,

Chargé de cours
à l'Université de Buenos Aires.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LE Xe CONGRÈS INTERNATIONAL DE GÉOGRAPHIE

(ROME, 27 MARS—3 AVRIL 1913)

Le Xe Congrès International de Géographie, qui, aux termes de la décision du Congrès précédent (Genève, 1908)[1], devait avoir lieu à Rome en octobre 1911, s'est trouvé ajourné jusqu'en 1913, par suite de circonstances indépendantes de la volonté de ses organisateurs. Il ne s'en est pas moins tenu dans les délais réglementaires, qui sont de trois ans au minimum, de cinq ans au maximum, entre deux sessions consécutives. Toutefois, c'est à cet ajournement qu'il faut sans doute attribuer quelques absences regrettables, et d'assez nombreuses lacunes dans la liste des communications prévues pour 1911. Il n'est que juste de dire que la Société de Géographie de Rome a fait de son mieux pour racheter les inconvénients d'une situation dont elle n'était pas responsable : son président, le marquis RAFFAELE CAPPELLI, a dirigé les débats et organisé les séances de sections avec autant d'autorité que d'affabilité, et la Société a fourni aux sections des secrétaires avisés et actifs.

Placé sous le haut patronage de S. M. le roi d'Italie, c'est en présence du roi que le Congrès a été ouvert, dans la salle des Horaces et des Curiaces, le jeudi 27 mars, après les discours de Mr E. NATHAN, maire de Rome, du marquis CAPPELLI, président du Congrès, de Mr CREDARO, ministre de l'Instruction Publique, et du professeur O. NORDENSKJÖLD, porte-parole des congressistes étrangers. L'après-midi du même jour fut consacré à l'élaboration de l'ordre du jour des sections par l'assemblée des délégués officiels des Gouvernements, des Ministères, des Sociétés de Géographie et des Universités. Suivant l'usage adopté lors des Congrès antérieurs, les matinées furent attribuées aux séances générales, les après-midi aux séances de sections. Ces dernières étaient au nombre de huit : 1° géographie mathématique; 2° géographie physique (A, sous-section océanographie et climatologie; B, morphologie); 3° biogeographie; 4° anthropogéographie et ethnographie; 5° géographie économique; 6° chorographie; 7° histoire de la géographie et géographie historique; 8° méthodologie et enseignement. Si rationnelle que fût cette répartition, elle avait l'inconvénient de trop disperser les congressistes et d'abréger outre mesure des séances déjà

1. Voir MAURICE ZIMMERMANN, *Le neuvième Congrès International de Géographie à Genève (27 juillet—6 août 1908)* (*Annales de Géographie*, XVII, 1908, p. 461-463). — Pour les trois volumes du *Compte rendu des travaux*, voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 227.

écourtées par l'absence de plusieurs communications inscrites; aussi les deux sous-sections de la section II furent-elles amenées à fusionner, et la section VI ne tarda-t-elle pas à les rejoindre. Rappelons pour mémoire que, au VII[e] Congrès, à Berlin, il n'avait été institué que trois sections.

Aux séances générales furent traitées diverses questions d'ensemble, pour l'élaboration des vœux et des décisions du Congrès. Ainsi, l'état d'avancement, la méthode d'exécution et la répartition du travail de la Carte internationale à 1 : 1000000, questions introduites par le major C. F. Close. Entre autres spécimens exposés figuraient une feuille de la péninsule des Balkans, due au War Office de Londres[1], et trois feuilles de la République Argentine, dues à l'Instituto Geográfico argentino[2]. On est donc entré dans la période des réalisations pratiques, pour laquelle ne manquent pas les matériaux accumulés par les divers Services géographiques des grands pays. Les questions annexes, telles que celle de la représentation du relief sous-marin soulevée par J. Renaud, délégué du Ministère français de la Marine, la question toujours difficile de la nomenclature et de la transcription, abordées en séance spéciale par une Commission, au cours du Congrès, reviendront en temps utile, sans doute à la fin de 1913, devant une 2[e] Conférence Internationale, à Paris[3].

Au moment où le succès couronne cette entreprise dont A. Penck fut, il y a plus de vingt ans, le promoteur, le progrès des inventions récentes fait surgir le projet d'une Carte Internationale pour l'aviation. Ch. Lallemand a fait adopter un vœu pour l'exécution de cette carte, dont l'échelle serait à 1 : 200000, conformément à l'echelle adoptée dans les cartes aéronautiques françaises[4].

Les séances générales ont donné lieu à l'exposé d'autres entreprises internationales. E. Oberhummer est intervenu en faveur de la publication, par reproduction photographique, de cartes anciennes interessant l'histoire de la géographie; reprise par la section VII, sa proposition a été adoptée par le Congrès, ainsi que le choix d'une Commission internationale d'exécution (pour la France, le membre désigné est L. Gallois). E. Chaix a exposé l'état d'avancement de l'*Atlas photographique des Formes du Relief Terrestre*[5]; la publication est désormais assurée par les collaborations, les souscriptions et les encouragements nécessaires; les spécimens exposés ont rencontré une approbation unanime, qui fait bien augurer du succès.

1. Cette feuille procède à certains égards d'une carte partielle à 1 : 250000, de même origine, et de la carte à 1 : 200000 de l'Europe centrale du K. K. Militärgeographisches Institut de Vienne.

2. I 21, *Buenos Aires*; H 21, *Concordia*; G 21, *Corrientes*.

3. A propos de la 1[e] Conférence (Londres, 1909), voir P. Vidal de la Blache, *La Carte internationale du monde au millionième* (*Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 1-7); — *XX[e] Bibliographie géographique 1910*, n[os] 78, 88, 96, 98.

4. Voir Commandant P. Pollacchi, *La Carte aéronautique du Service Géographique de l'Armée : Historique, projet et exécution* (*Annales de Géographie*, XX, 1911, p. 311-315; feuille *Châlons*, pl. XVIII); — *XXI[e] Bibliographie géographique 1911*, n[os] 333 B, 257.

5. Publié conformément à un vœu du IX[e] Congrès International de Géographie, sous les auspices d'une Commission internationale permanente, par J. Brunhes, E. Chaix, Emm. de Martonne. — *Première circulaire du Comité, Juin 1910* (*Bull. Soc. Géog. Lyon et Région lyonnaise*, 2[e] sér., III, 1910, p. 1-16; Lyon, Impr. Waltener, 1910, in-8, 16 p.); — *Fascicule-spécimen* (8 pl.) distribué en 1911, commenté par Emmanuel de Martonne, *L'Atlas photographique des Formes du Relief Terrestre* (*Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 70-72).

P. Helbronner, outre une conférence sur ses remarquables travaux géodésiques dans les Alpes françaises[1], a montré la nécessité d'arriver à une entente pour fixer, dans les régions montagneuses formant frontières, la nomenclature des sommets, des passages, et déterminer la correspondance des appellations respectives. Ajoutons enfin la reprise, par le général J. de Schokalsky, d'un vœu du Congrès de Genève, celui de voir dans l'avenir les cartes porter la mention de la projection choisie et des matériaux utilisés.

Parmi les communications faites aux séances générales, nous devons mentionner celles de L. Lóczy, sur l'exploration scientifique du lac Balaton et la vaste publication d'une monographie de ce lac déjà partiellement parue lors du Congrès de 1908; — de O. J. Skattum, sur les explorations norvégiennes au Spitsberg; — du général J. de Schokalsky, sur les voyages des Russes le long des côtes de Sibérie (mise à jour de communications antérieures, avec addition des résultats fournis par l'expédition Tolmatchev, dite de la Khatanga); — de V. Stefánsson, sur l'expédition canadienne des terres arctiques du Dominion, conduite par lui de 1908 à 1912, et sur le plan de sa nouvelle expédition dans la mer de Beaufort (curieuse découverte de tribus d'Esquimaux à cheveux roux et à peau blanche); — de W. S. Bruce, sur une deuxième expédition antarctique écossaise en projet; — de G. Schott, sur les moyens d'intéresser les Compagnies de navigation transatlantique à l'étude de l'Atlantique; — de V. P. Semenov Tian-Chanskii, sur un projet d'index international des noms géographiques; — de H. L. Bridgman, sur la découverte du pôle Nord par R. E. Peary, qui fut d'ailleurs un des participants du Congrès. Ajoutons enfin des rapports sur l'activité des divers Instituts italiens, tels que l'Istituto Geografico Militare, l'Ufficio Centrale di Meteorologia, l'Ufficio Geologico, le Magistrato alle Acque, et sur les travaux de la Commission pour la revision toponomastique de la Carte d'Italie, présidée par le général C. Porro.

De la Carte d'Italie à 1 : 100000 de l'Istituto Geografico Militare, il a été fait un choix de 100 feuilles, que O. Marinelli a présentées à la section I, et qui sont destinées à fournir la représentation des principaux caractères morphologiques du sol italien. C'est la même pensée que celle qu'a eue la Kgl. Preussische Landesaufnahme en extrayant 40 feuilles choisies pour les besoins de l'enseignement parmi les 674 feuilles de la carte de l'Empire allemand[2].

Bien qu'elle n'ait fait l'objet d'aucune communication spéciale, nous devons signaler ici une Carte d'Italie émanant de l'initiative privée, et qui est une œuvre remarquable à tous égards. Il s'agit de la Carte à 1 : 250000 du Touring Club Italiano[3], qui comptera 59 feuilles. L'exécution en a été confiée à un spécialiste, Giov. De Agostini, connu par ses travaux sur les lacs

1. Voir *XXe Bibliographie géographique 1910*, no 322.
2. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, no 400 A.
3. Voir *XVIIe Bibliographie géographique 1907*, no 590. — Le Touring Club Italiano (Milan, Via Monte Napoleone, 11), qui compte plus de 100000 adhérents (cotisation annuelle : Italie, 6 lire; étranger, 8 lire) délivre gratuitement à ses adhérents une revue mensuelle abondamment et luxueusement illustrée, des monographies de provinces italiennes, un répertoire des localités d'Italie, avec plans de villes, chiffres de population, etc. Il leur distribue les feuilles de la carte à 1 : 250000 à raison de 8 par an, en pochettes, avec index alphabétique.

italiens, et depuis quelques années directeur de l'Istituto Geografico de Novare[1]. La carte, où les hachures se combinent avec les courbes de niveau, est d'une parfaite lisibilité, certaines parties s'y trouvent même représentées avec plus de vigueur et de netteté que dans la Carte à 1 : 100 000 (amphithéâtre morainique d'Ivrée, moraines du lac de Garde, plaine côtière « mûrement disséquée » de l'Adriatique, bassins toscans, etc.). Grâce à la libéralité de l'Istituto Geografico De Agostini, tous les congressistes, déjà munis par ses soins d'un excellent plan-guide de Rome, ont pu apprécier la valeur de la Carte d'Italie, dont il leur a été livré un carnet de 4 feuilles; les délégués ont reçu le lot complet des 51 feuilles jusqu'ici publiées; enfin, les participants de l'excursion du 30 mars aux monts Albains ont été pourvus d'une carte du massif à 1 : 75 000, par les soins du savant et généreux cartographe qu'est Giov. De Agostini.

A la liste des libéralités dont ont bénéficié les membres du Congrès, il faut ajouter : 1° le grand ouvrage de Mario Baratta, sur la catastrophe de Messine (1908)[2], offert par la Società Geografica Italiana; 2° la carte du delta du Tibre, à 1 : 30 000, offerte par l'Istituto Idrografico; 3° un rapport sur les travaux de 1912, offert par l'Istituto Geografico Militare, etc. L'Instituto Geográfico Argentino a distribué quelques exemplaires d'un choix de minutes à 1 : 25 000 et une feuille spécimen de sa carte à 1 : 100 000 (banlieue Ouest de Buenos Aires).

Nous ne pouvons citer que quelques-unes des communications présentées aux diverses sections. Dans la section I, Ch. Lallemand, 1° les déformations et l'assemblage des feuilles de la Carte internationale du monde à 1 : 1 000 000, et 2° sur la mesure de l'élasticité du globe terrestre; — général J. de Schokalsky (dont l'activité se répandit en plusieurs sections ou séances); 1° la comparaison des mesures de superficie de l'Asie russe et des bassins de l'Empire faites par le rapporteur et d'autres auteurs; 2° présentation d'une nouvelle carte hypsométrique du gouvernement de Moscou, à 1 : 168 000; — A. Bertrand, l'état actuel de la cartographie officielle au Chili; — Haardt von Hartenthurn, la cartographie de la péninsule des Balkans au xx[e] siècle.

Section II. — J. Cholnoky, influence des moussons asiatiques sur le climat de l'Europe (abaissement de 1°, au début de juin, de la température en Europe centrale); — C. Sapper, phénomènes de solifluction en Amérique Centrale; — G. Platania, récentes éruptions de l'Etna; — J. V. Daneš, voyages dans le Nord de l'Australie; — Pontén, les Strophades; — G. Azzi, évolution d'un système hydrographique; — L. Sawicki, travaux limnologiques en Galicie orientale; — O. Nordenskjöld, le paysage glaciaire arctique et antarctique; — A. de Quervain, traversée du Groenland par l'expédition suisse (1912) (intéressantes conclusions de A. Penck : l'épaisseur des grands glaciers quaternaires n'a pas dû dépasser 2 000 m.)[3]; — général J. de

1. Le mémoire rédigé par G. De Agostini en 1907 (voir *XVII[e] Bibliographie géographique 1907*, n° *590*) vient d'être réimprimé, avec notes mises à jour : *A proposito di una bella iniziativa del T. C. I. L'opera dell' Istituto Geografico De Agostini nella costruzione, redazione ed esecuzione della Carta d'Italia del T. C. I. al 250 000* (Estr. da *La Geografia*, Anno I, n° 4), Novara, Istituto Geografico De Agostini, 1913, in-8, p. 205-217 (15 p.), 3 fig., 1 pl. carte d'assembl. à 1 : 4 000 000.

2. Voir *XX[e] Bibliographie géographique 1910*, n° 593.

3. Voir *Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 472-473.

Schokalsky, définition du terme : océanographie (observations de J. Renaud); — Hidezo Simotomaï, explosion de l'Ouzou (Japon, 1910-1912) (une bande de terrain longue de 2 km. s'est élevée de 150 m., pour s'abaisser ensuite de 69).

Section III. — P. Descombes, travaux de l'Association française pour l'aménagement des montagnes; — A. Béguinot, types biologiques de la flore de Libye; — A. R. Toniolo, limite polaire de l'Olivier dans les Alpes françaises et la Vénétie occidentale.

Section IV. — A. Hamberg, travaux du Comité suédois de toponymie; — Ch. Biermann, le cadre géographique des civilisations (observations de A. Woeïkof); — Dvorsky, quelques types d'établissements humains chez les Slaves du Sud.

Section V. — H. Zimmerer, le commerce du Danube avec l'Orient; — V. P. Semenov Tian-Chanskii, le commerce et l'industrie de la Russie d'Europe par régions (présentation d'un travail en 13 « fascicules » du Ministère russe du Commerce, et d'une très belle carte à 1 : 1 680 000 dressée par l'auteur de la communication, œuvre capitale); — baron N. Tornau, manuel de géographie de la Russie comparée aux autres puissances (présentation de l'ouvrage de A. M. Loviagin, et des excellents cartogrammes qu'y a joints le baron N. Tornau)[1]; — Gribaudi, le Piémont et les chemins de fer transalpins.

Section VI. — E. Brückner, les campagnes océanographiques de la « *Najade* » dans l'Adriatique; — L. Sawicki, études glaciologiques dans les Karpates; — A. Bertrand, le Basoutoland; — J. Cholnoky, l'étude scientifique de l'Alföld par les soins de la Société Hongroise de Géographie; — A. Supan, la péninsule européenne.

Section VII. — O. C. L. Vangensten, projet de catalogue des cartes de Norvège antérieures à 1817; — G. E. Gerini, voyages du P. J.-M. Leria en Indochine (1642-1648); — E. Oberhummer, projet d'un lexique géographique du monde ancien; — P. Teleki, histoire de la cartographie de la Hongrie; — R. Almagià, les plus anciennes cartes imprimées non ptoléméennes; — H. Wagner, la lettre de Toscanelli au point de vue de l'histoire de la géographie; — O. Nachod, la plus ancienne carte européenne du Japon, par Fernando Vaz Dourado (1568).

Section VIII. — Les communications ont abouti à la rédaction d'un vœu sur l'introduction de l'histoire de la géographie dans l'enseignement géographique, sur l'institution d'excursions géographiques variées pour élèves d'établissements supérieurs et secondaires, et de cours de géographie de vacances internationaux.

Au cours de ce Congrès, dans lequel nos compatriotes ont pris une part active, des présidences de sections ont été attribuées à MMrs Georges Blondel, général R. Bourgeois, Emm. de Margerie et P. Vidal de la Blache.

Si les séances ont présenté un réel intérêt scientifique, il faut convenir que le Congrès a été inférieur aux précédents dans l'organisation d'excursions. L'excursion projetée en Tripolitaine n'a pu avoir lieu. Dans celles du 30 mars, à Tivoli, à Ostie, aux monts Albains, les chefs nominaux respectifs,

1. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 514.

MM[rs] V. Novarese, Vaglieri, V. Sabatini, tout en se multipliant de leur mieux, ont dû. ce dernier surtout, subordonner leur programme à celui de l'Agence de voyages à laquelle on avait confié les groupes de congressistes. Mais ces détails ne sauraient atténuer la reconnaissance que ceux-ci doivent au pays et à la Société qui les ont accueillis de façon si hospitalière.

Le gouvernement Italien, qui avait consenti sur ses chemins de fer d'importantes réductions, la municipalité de Rome, le Comité d'organisation et le président de la Société de Géographie, par la cordialité et l'éclat de leurs réceptions, ont témoigné de l'intérêt que portent à la géographie, en Italie, les administrations publiques, les corps élus et les particuliers,

Avant la clôture du Congrès, l'assemblée des délégués, appelée à désigner, suivant l'usage, la ville où siégera le Congrès suivant, a fait choix, à l'unanimité, de Saint-Pétersbourg, répondant à l'invitation du gouvernement impérial russe transmise par le général J. de Schokalsky. — Le XI[e] Congrès se tiendra donc en Russie, en 1916.

P. Camena d'Almeida,
Professeur de Géographie
à l'Université de Bordeaux.

LE CHEMIN DE FER DU YUN-NAN ET L'EXPANSION ÉCONOMIQUE FRANÇAISE DANS LA CHINE OCCIDENTALE

L'arrivée du rail français à la capitale de la province du Yun-nan est un fait d'une haute importance économique : c'est l'entrée en action du puissant et seul moyen d'exploiter la Chine occidentale, peuplée de 60 millions d'habitants, de concurrencer la voie séculaire d'Est en Ouest de Chang-haï aux frontières tibétaines. C'est le débouché naturel d'une immense région. La porte de sortie est Haiphong même, le port du Tonkin.

Le terminus de notre chemin de fer du Yun-nan n'est qu'à 100 km. à vol d'oiseau du fleuve Bleu et trouve déjà, sur ses rives, un marché à exploiter. Mais il doit viser plus loin, atteindre la riche province du Sseu-tch'ouan, dans sa partie la plus féconde, le bassin du Min. Nous dirons tout à l'heure comment cette perspective peut se réaliser.

Dès l'ouverture de la ligne, si dénigrée même par les Français, un mouvement de transit appréciable, de Hong-kong vers le Yun-nan et du Yun-nan vers le Sud-Est de la Chine, se développait rapidement à travers le Tonkin. Une grande partie des marchandises de Hong-kong qui suivaient autrefois les routes fluviales ou terrestres du Kouang-tong et du Kouang-si pour atteindre Mong-tseu et Yun-nan-fou utilisent maintenant notre chemin de fer, moyen de transport plus facile, plus rapide, mais surtout beaucoup plus sûr. Grâce à cette voie ferrée, œuvre de M[r] Paul Doumer, nous pouvons, à l'heure actuelle, contrôler tout le commerce du Yun-nan[1].

Mais le résultat le plus heureux, le plus frappant de l'arrivée du rail fran-

1. Trafic général de la voie ferrée : 1910, 72 680 t.; 1911, 79 530 t.; 1912, 107 650 t.

çais à Yun-nan-fou, le plus gros d'avenir pour notre importation, est l'action attractive qu'il a immédiatement exercée sur le Sseu-tch'ouan occidental, le grand marché qui nous intéresse le plus.

Dans une étude économique publiée à la fin de 1911[1], j'annonçais, en me fondant sur des faits précis, que le Sseu-tch'ouan allait, sans tarder, exporter par la voie du Yun-nan et, par suite, provoquer un mouvement d'importation du Sud au Nord, d'Haiphong et de Hong-kong vers le fleuve Bleu, vers la région occidentale de la Chine, et entamer la lutte pour la première fois avec la l'ancienne voie du Yang-tseu, d'Est en Ouest, laquelle avait presque monopolisé, jusqu'ici, l'apport des produits étrangers à l'intérieur. Ce que j'avais prédit en octobre 1911 s'est réalisé en avril 1912. Les caravanes du Kieng-tch'ang sont descendues du Nord, amenant leurs marchandises au chemin de fer et ont sollicité des produits européens, comme éléments de trafic de retour.

Mais le Kieng-tch'ang, intéressant au point de vue de l'exportation, l'est moins au point de vue de l'importation, étant une région pauvre du Sseu-tchou'an. Ce qu'il faut viser, ce qu'il faut arriver à fournir en filés du Tonkin, en tissus et autres produits français, c'est le bassin du Min et celui du Lou-ho, les plus riches et les plus peuplés de toute la province. Or, la porte d'entrée du plus important de ces bassins, celui du Min, c'est la ville et le port de Souei-ting-fou, à 1550 km. de Haiphong, à 2500 de Chang-haï. C'est un grand centre collecteur et distributeur de marchandises, au confluent du Min avec le fleuve Bleu, capable, par la grande artère qu'est le fleuve Min, d'expédier nos produits jusqu'à la capitale de la province, Tch'eng-tou, grand centre consommateur. A 150 km. en amont de Souei-ting-fou (à mi-chemin de Tch'eng-tou), se trouve un port non moins important : celui de Kia-ting, centre d'une vaste et riche région séricicole.

Jusqu'ici, Souei-ting-fou ne recevait de marchandises que de Chang-haï par le fleuve Bleu. Malgré la longueur du trajet (2500 km.), les nombreux transbordements et aussi les retards forcés au passage des rapides sur le haut Yang-tseu, malgré les dangers d'une pareille navigation, c'était la seule voie de pénétration utilisée. Avec notre voie ferrée, l'importation de produits européens à Souei-ting-fou devient facilement réalisable.

Les Anglais, arrêtés par la nature extrêmement accidentée du Yun-nan occidental, hésitent toujours à réaliser leur projet de raccord de la ligne de Birmanie Rangoun-Bamo avec le Sseu-tch'ouan. Notre chemin de fer indochinois peut et doit bouleverser le vieux courant commercial, dont l'emprise s'étend des mers de Chine aux confins des Marches Tibétaines. Pour réaliser cette fin, il n'est nullement nécessaire que le tronçon ferré en projet, de Yun-nan-fou à Souei-ting-fou, soit construit. Dès maintenant, nous sommes en mesure de lutter avantageusement contre la mauvaise voie fluviale qu'est le Yang-tseu à partir d'Yi-tch'ang, et même de Han-k'eou, durant les quatre mois des basses eaux. Au lieu de mettre 3 et 4 mois de Chang-haï, souvent davantage, pour atteindre Souei-ting-fou, avec de nombreux frais supplémentaires dus aux transbordements et au coût élevé de l'assurance, les marchandises expédiées par notre chemin de fer iront direc-

1. Dr Legendre, *Les grands courants commerciaux du Far-West chinois et notre chemin de fer du Yunnan* (*Bull. Soc. Géog. Comm. Paris*, XXXIII, 1911, p. 697-724, 1 fig. croquis).

tement de Haiphong à Yun-nan-fou et, là, seront chargées à dos de mulet à destination de Souei-ting-fou, en attendant la construction du tronçon auquel il vient d'être fait allusion. La durée moyenne du trajet sera de 35 jours environ, donc bien inférieure à la durée du voyage par l'autre route.

A l'heure actuelle, malgré les tarifs très élevés de ce chemin de fer, les filés du Tonkin et les cotonnades concurrencent facilement les expéditions de Birmanie. Le jour où ces tarifs seront quelque peu abaissés (et la Compagnie, se rendant compte de cette nécessité, va diminuer, l'année prochaine, le prix de ses transports), les tissus qui emprunteront notre voie ferrée, non seulement élimineront la concurrence birmane, mais atteindront facilement Souei-ting-fou. C'est l'avis des importateurs européens de Yun-nan-fou. Des maisons allemandes exploitent ce nouveau débouché, dont l'avenir est considérable. Leurs bases d'opération sont Hong-kong, Haiphong et Yun-nan-fou.

Certaines erreurs ont eu cours, dans ces dernières années, en ce qui concerne l'avenir même de notre voie ferrée, le développement et la sécurité de son trafic.

Lorsque, en novembre 1910, j'arrivai au Tonkin pour gagner le Sseu-tch'ouan, l'opinion en cours était que le rail indochinois ne devait jamais se risquer à dépasser Yun-nan-fou, sous peine de voir disparaître immédiatement le maigre trafic qui s'annonçait et de le voir s'en aller vers le Yang-tseu. Cette opinion était, paraît-il, celle d'un explorateur qui avait parcouru le Yun-nan et le Sseu-tch'ouan. C'était une simple affirmation qui avait fait son chemin, parce qu'elle s'accordait avec les tendances du moment, nettement rétrogrades. L'erreur n'est que trop évidente : il y a méconnaissance complète de la nature du trafic yunnanais et des conditions générales économiques de cette province, ainsi que de celles du Sseu-tch'ouan. Les faits le prouvent surabondamment.

En effet, au Yun-nan, le trafic de notre voie ferrée s'est trouvé, comme on le devait prévoir, alimenté en grande partie par les produits de consommation locale : bois, charbon, coke, sel, chaux, engrais, et surtout céréales et légumineuses (riz, fèves, blé, pois et haricots). Le riz, qui forme la grosse partie du trafic, n'est pas exportable : la quantité produite est au-dessous de la demande locale, de la consommation immédiate. Quant aux autres céréales ou légumineuses, la quantité transportée de district à district, ou exportée, est insignifiante. La consommation indigène absorbe presque tout pour le moment. Il ne saurait être question, pour ces produits, tant du sol que du sous-sol, de s'en aller au loin vers le Yang-tseu, au Sseu-tch'ouan, où des produits similaires sont exploités ou cultivés en quantité autrement considérable et s'importent même au Yun-nan, dans la région Nord, comme j'ai pu m'en rendre compte.

Supposons quand même que le Yun-nan central, transformé, mieux cultivé, cherche plus tard à exporter au delà de ses frontières, vers le Nord naturellement, vers le Sseu-tch'ouan peuplé, non vers le misérable Kouei-tcheou. Il trouvera fermée la région la plus rapprochée, le Kieng-tch'ang, car celui-ci, non seulement produit suffisamment pour sa population, mais importe au Yun-nan des produits de son sol et de son sous-sol.

Reste l'exportation sur Souei-ting-fou, où l'on rejoint le Yang-tseu, la grande voie navigable qui permettrait aux céréales de descendre vers Lou-tcheou, Tchong-tcheou. Mais on ne compte pas moins de 600 km. par la route la plus courte de Yun-nan-fou à Souei-ting-fou; par la voie ferrée projetée, 650 km. Comment les denrées lourdes et de médiocre valeur du Yun-nan central qui, à l'heure actuelle, alimentent notre chemin de fer de district à district, pourraient-elles supporter les frais d'un aussi long parcours, sur une voie à tarifs élevés, puisqu'elle traverse de bout en bout une région essentiellement montagneuse? D'ailleurs, le Sseu-tch'ouan n'aurait que faire de ces denrées. Elles s'en iront plutôt vers le Sud, vers Haiphong, si rapproché, pour, de là, atteindre le grand marché de Hongkong ou Canton.

En ce qui concerne le riz, comme les bassins lacustres du Yun-nan où se cultive cette céréale sont assez éparpillés, tout en s'échelonnant dans une direction N-S, non loin de notre voie ferrée, nous avons là un trafic sûr, qui ne peut à aucun moment nous échapper. Cette zone fertile se trouve presque tout entière traversée par l'ancien tracé de notre chemin de fer, tracé beaucoup plus judicieux et rationnel que celui définitivement adopté. Des prolongements latéraux vers des points importants de ce tracé seront même prochainement obligatoires.

Le trafic local de notre voie ferrée yunnanaise (22 871 t. en 1911, sur un total de 42 000, trafic du Tonkin compris), établi si rapidement et si bien garanti pour l'avenir, nous laisse donc toute sécurité.

En est-il de même du trafic d'exportation, à l'heure actuelle (8 856 t. en 1911) beaucoup moins important que le trafic local? La réponse est facile et tout à fait concluante.

Les produits exportés du Yun-nan et acheminés vers Haiphong sont des cornes et peaux, de la cire, du zinc, de l'antimoine, mais surtout de l'étain. Ce métal forme la majeure partie de l'exportation, et pour longtemps : 6 210 t. sur un total de 7 286, en 1911. Et ce sont encore des métaux (zinc, cuivre, étain) que nous offrent le Kieng-tch'ang et la région Nord-Est du Yun-nan, qui, jusqu'ici, dirigeait ses produits vers le Yang-tseu.

Prenons d'abord l'étain yunnanais. Les mines de production les plus importantes se trouvent à Ko-tcheou, près de Mong-tseu, soit à cent et quelques kilomètres seulement de notre frontière, et 500 au plus de la mer. Si l'exportation en était tentée par Bamo, port le plus rapproché après Haiphong, c'est 1 500 km. de plus que le métal aurait à parcourir; 3 000, s'il devait gagner la mer par Souei-ting-fou et le Yang-tseu.

Donc, tout l'étain extrait descend tout naturellement à Haiphong. Les mines se trouveraient beaucoup plus loin dans le Nord qu'elles utiliseraient encore notre chemin de fer, voie plus sûre, plus rapide et infiniment plus courte que toute autre, puisque cet étain est destiné à l'Europe et qu'il ne trouverait acheteur au Sseu-tch'ouan, dans les métropoles commerciales de Souei-ting-fou et de Tchong-tcheou, que pour être dirigé par la voie si longue et si périlleuse du Yang-tseu, sur Chang-haï. Car le Sseu-tch'ouan n'a que faire de l'étain yunnanais : il en produit lui-même au delà de sa consommation.

Maintenant, que nous vaudraient les prolongements que j'ai préconisés récemment, ceux de Yun-nan-fou à Ta-li-fou dans le Nord-Est de la province, surtout de Yun-nan-fou à Long-kai, sur le fleuve Bleu (au sommet de la grande boucle Sud) et de Yun-nan-fou à Souei-ting-fou ou Na-ki?

Ils ne pourraient que précipiter le mouvement d'exportation si intéressant qui se dessine vers le golfe du Tonkin, abandonnant la voie séculaire de l'Est. Il y a là des régions riches en métaux et en produits variés, péaux, cire, soie grège, etc. Le tronçon de Yun-nan-fou à Souei-ting-fou, surtout, serait assuré non seulement d'un trafic d'exportation pour les marchandises qui vont à Canton, par la voie longue et difficile du fleuve Bleu, mais encore d'un trafic local important dans des districts vraiment riches et qui ne fournissent encore à l'heure actuelle que le minimum de leur rendement. L'importation serait assurée aussi par la montée vers Souei-ting-fou des tissus, cotonnades, filés surtout, dont il se fait au Sseu-tch'ouan une énorme consommation. Ce tronçon est vraiment appelé à un grand avenir, c'est, comme je l'ai dit ailleurs [1], la ligne du grand transit, le futur chaînon de raccord entre l'Indochine, les Indes Britanniques et les provinces orientales de l'Empire Chinois.

Il pourrait, il est vrai, se construire une voie ferrée concurrente, un Transchinois méridional, reliant Mong-tseu ou Yun-nan-fou à Wou-tcheou ou à Canton. La longueur du trajet serait naturellement bien supérieure à celle de notre Indochinois, de 350 km. environ. La construction en serait difficile et onéreuse, et les régions traversées sont très pauvres.

Nous avons actuellement l'outil. Reste à en tirer tout le profit possible. Il faudrait pour cela abaisser certaines barrières douanières, diminuer des frais de transport exagérés, diminuer aussi des droits de port abusifs qui entravent le commerce d'Haiphong.

Un service maritime plus rapide et surtout plus fréquent va être établi entre Haiphong, Hong-kong et Canton. Il en résultera sans doute d'heureuses conséquences; la position de Haiphong comme port de grand transit s'en trouvera sensiblement améliorée. Mais ce qu'il ne faut pas craindre d'envisager dès maintenant, c'est la transformation hardie et complète de ce port. Je n'hésite pas à affirmer que si Haiphong était, sans trop tarder, déclaré « port franc », il en résulterait, pour le développement commercial et industriel du Tonkin, une extraordinaire impulsion. Hong-kong cesserait d'être le colosse exclusivement dominateur de l'heure présente. Son énorme force centralisatrice serait atteinte par Haiphong transformé, ouvrant toutes larges ses portes et doté enfin d'un port en eaux profondes.

Dr A.-F. LEGENDRE.

1. Art. cité. p. 717.

UNE NOUVELLE CARTE DE L'AÏR

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DES COLONIES. MISSION CORTIER. *Carte de l'Aïr*, dressée par le Capitaine CORTIER et l'Adjudant MALROUX, d'après les levés de Mr le Lieutenant RONJAT, les itinéraires de MMrs les Capitaines CORTIER, DARIO et DINAUX et de MMrs les Lieutenants G. DE LA ROCHE, DE SAINT-LÉGER, DETCHEBARNE, HALPHEN, SIGONNEY et THÉRAL, de Mr CHUDEAU et des membres de la mission FOUREAU-LAMY, appuyés sur 33 positions astronomiques du Capitaine CORTIER, 1912. 2 feuilles à 1 : 500 000 en 3 couleurs. 2 fr. la feuille.

Les premiers renseignements précis sur l'Aïr proviennent de H. BARTH, E. VON BARY et F. FOUREAU. Depuis 1900, les abords de ce massif ont été étudiés par les officiers du poste de Zinder; à partir de 1905 surtout, les reconnaissances se sont multipliées; elles venaient du Soudan et du Tidikelt.

F. FOUREAU seul avait donné quelques positions astronomiques.

Le lieutenant C. JEAN a fait un premier essai de synthèse en 1908 [1]; à ce moment, on connaissait surtout la partie axiale du massif, entre Iferouane et Agadès; pour tout ce qui est à l'Est ou à l'Ouest de cette ligne, on en était réduit à des renseignements.

Depuis, les reconnaissances ont continué, et le capitaine MAURICE CORTIER, qui y a pris une large part, a pu dresser à une plus grande échelle une nouvelle carte de l'Aïr et des régions voisines.

La carte du capitaine CORTIER, qui s'étend en latitude de 16°30′ à 19°30′ lat. N et de 3°30′ à 7°30′ env. long. E Paris, est appuyée sur 33 positions astronomiques nouvelles obtenues par la méthode la plus moderne et la plus précise (astrolabe, occultation) [2]. On peut donc admettre que les points principaux sont définitifs et que la mise en place de la carte est suffisante. Seules les méthodes géodésiques donneraient de meilleurs résultats; leur emploi coûteux n'est à prévoir dans ces régions lointaines que si l'on prolonge la méridienne de Paris jusqu'au golfe de Guinée.

Comme toute les cartes de pays neufs, la carte de l'Aïr contient quelques imperfections. Entre le moment où le travail manuscrit est remis à l'éditeur et celui où la carte est livrée au public, de nouvelles reconnaissances ont déjà modifié certains détails, parfois importants. Dans la carte actuelle je ne vois guère à signaler qu'une correction notable : l'Oued Ikoakan ne reçoit pas d'affluents plus septentrionaux que l'Oued Izegueram; depuis l'Oued Taguellal jusqu'à l'Oued Inrar, toutes les eaux de l'Aïr, réunies dans la vallée d'Irhaouriten, arrivent directement sous le nom d'Oued Arli à In Allaram Gerigeri et expliquent l'importance de ce point d'eau.

Il y a aussi des lacunes dans les reconnaissances; actuellement tous les

1. Lieutenant C. JEAN, *Les Touareg du Sud-Est. L'Aïr. Leur rôle dans la politique saharienne.* Paris, 1909. Une carte hors texte de l'Aïr [sans échelle, ni graduation; à 1 : 1 100 000 env.] accompagne cet ouvrage. Cette carte avait été donnée, sur feuille volante, comme « Supplément au n° de novembre 1908 » des *Renseignements coloniaux et Documents* du *Comité de l'Afrique Française et du Comité du Maroc.* — Voir *XIXe Bibliographie géographique 1909*, n° 870.

2. Dans le tableau annexé à la feuille n° 2, les longitudes sont indiquées, par erreur, en secondes; il faut lire des dixièmes de minute.

massifs montagneux de l'Aïr (Tamgak, Baguezan...) ont été contournés; aucun itinéraire ne pénètre dans leur intérieur, qu'il a bien fallu laisser en blanc sur la carte; cela donne un faux air de plateau à des massifs très accidentés. Il etait difficile d'éviter cet inconvénient.

Malgré ces légers défauts, la carte met bien en évidence les caractères principaux de l'Aïr. Ce n'est pas une chaîne de montagnes; le relief y est incohérent; il n'est pas dû à des plissements, mais à des mouvements, posthumes des Saharides, derniers contre-coups des mouvements alpins. Les fractures y ont joué le rôle principal. Ces mouvements ont été accompagnés de phénomènes éruptifs, et des volcans (Aoudéras, etc.) sont venus compliquer encore la structure de l'Aïr.

La carte du capitaine Cortier met bien en évidence la dissymétrie de la ligne de partage des eaux dans le massif de l'Aïr. Vers l'Est, quelques thalwegs insignifiants, affluents probables du bassin de Bilma, vont se perdre sous les dunes. Vers l'Ouest, au contraire, de véritables vallées, nées dans la partie orientale du massif, vont rejoindre l'un des plus grands fleuves fossiles d'Afrique qui, descendu du Tassili des Azdjer et des contreforts de l'Ahaggar, se continue sous divers noms (Taffassasset, Tin Marsoui, Azaouak, Dallol Bosso) et est l'ancêtre du Niger oriental.

Ce recul vers l'Est de la ligne de partage tient vraisemblablement à des phénomènes de capture. Les affluents du Taffassasset étaient mieux armés pour la lutte que ceux du bassin fermé de Bilma. Malheureusement, si la carte permet d'entrevoir quelques-uns de ces phénomènes, elle n'est pas à une échelle suffisante pour que l'on en puisse étudier le détail. C'est une recherche à faire sur place.

L'influence du relief sur la localisation des ergs ressort clairement de la carte de l'Aïr. Poussé par l'alizé du NE, le sable monte, sans succès, à l'assaut de la montagne; il pénètre dans quelques échancrures du massif et submerge quelques petites hauteurs. Les lois de la pesanteur interviennent qui limitent l'action du vent.

L'Aïr agit comme un écran et, à l'Ouest de la montagne, les dunes font défaut; ce n'est qu'à plus de 100 km. de son bord occidental que reparaissent les ergs, au voisinage des grandes vallées du Taffassasset et du Tinemzi.

Mentionnons encore que cette carte, publiée par les soins du Service Géographique des Colonies, n'est point anonyme[1]. Ses deux auteurs connaissent le Sahara et l'Aïr; la représentation graphique qu'ils donnent n'est pas une simple interprétation d'itinéraires, presque toujours inexacte quand il s'agit d'une topographie aussi particulière que celle des déserts.

Tout en félicitant le capitaine Cortier d'avoir publié cette carte puisqu'il en avait les matériaux, on peut regretter que nous ayons à 1 : 500 000 une carte de l'Aïr, région en somme sans importance économique, lorsque

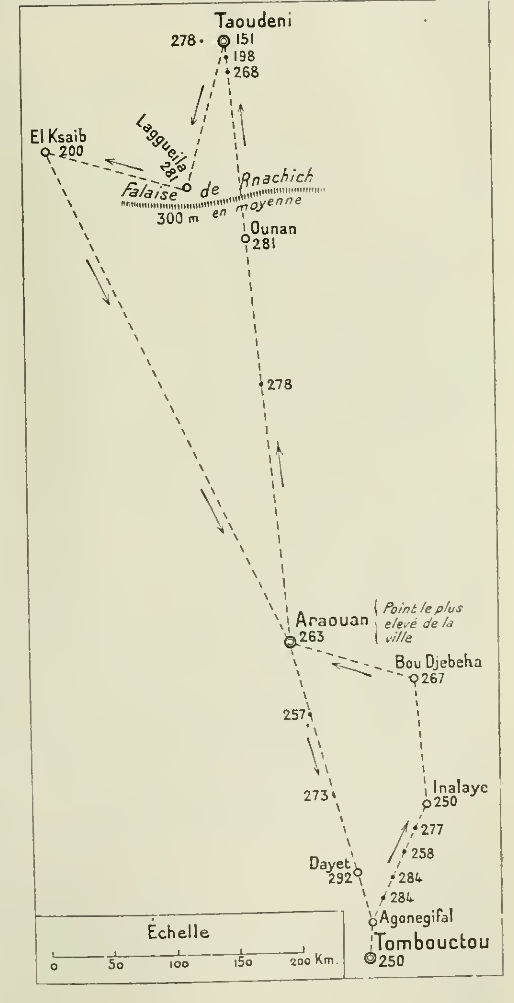
1. Ce Service vient de distribuer (mai 1913) deux nouvelles feuilles de cette même Mission : Service Géographique des Colonies. Mission Cortier. *Adrar des Ifoghas*, dressée par le Capitaine Cortier et l'Adjudant Malroux, d'après les itinéraires de Mr le Colonel Laperrine, MMrs les Capitaines Cortier, Dinaux, Nieger, Pasquier et Théveniaut, MMrs les Lieutenants Clor, de Saint Léger, Lenglumé, Sigonney et Vallier, appuyée sur 30 positions astronomiques, dont 25 de Mr le Capitaine Cortier et 5 de Mr Villatte, 1912. 2 feuilles à 1 : 500 000 en 3 couleurs. 2 fr. la feuille.

nous n'avons pas encore, même à 1 : 1 000 000, celle de régions essentielles de l'Afrique Occidentale, comme la zone d'inondation du Niger[1].

R. Chudeau.

ALTITUDE DE QUELQUES POINTS DE LA RÉGION NORD DE TOMBOUCTOU [2]

En décembre 1910, un détachement de la Compagnie méhariste d'Araouan était désigné pour escorter jusqu'à Taoudeni la caravane qui, deux fois par an, va chercher en ce point les « barres » de sel, dont le commerce fait maintenant toute la richesse de Tombouctou.



Participant à cette reconnaissance, je me vis confier un hypsomètre, un thermomètre-fronde et un baromètre anéroïde par le commandant du Cercle de Tombouctou, qui me demanda de déterminer les altitudes de certains points de notre itinéraire.

L'hypsomètre donnait facilement le centième de degré (lecture à la loupe). Le thermomètre donnait le dixième de degré (lecture à la loupe). Le baromètre anéroïde était sujet à caution; il fut réglé par comparaison de ses résultats avec ceux

1. Le Service Géographique de l'Armée a publié les deux premières feuilles du *Sahara algérien* à 1 : 1 000 000, en 5 couleurs (1 fr. 40 la feuille) : *In Salah* (11 011 = nov. 1911); *Touat* (5 012 = mai 1912). Ces cartes ont été dressées, sous la direction des capitaines Nieger et Cortier, par l'adjudant Malroux.

2. Voir Lieutenant Cortier, *De Tombouctou à Taodéni...* (*La Géographie*, XIV, 1906, p. 317-341; plans, fig. 52-55; carte à 1 : 2 000 000, pl. 5). On trouve sur a carte qui accompagne l'article le plus grand nombre des noms cités dans le tableau ci-dessous, avec une orthographe parfois un peu différente.

donnés, après calcul, par l'hypsomètre; les indications de l'anéroïde n'ont été retenues que pour trois points de la route.

La détermination des altitudes au moyen de l'hypsomètre présente toutes garanties lorsque, dans le pays parcouru, les stations météorologiques sont assez nombreuses pour donner, avec une grande approximation et en chaque point, la pression barométrique réduite au niveau de la mer. Tel n'est pas le cas de la zone qui s'étend au Nord de Tombouctou.

Un autre mode d'emploi de l'hypsomètre permet encore d'obtenir d'excellents résultats : au moyen de deux observations *faites à la même heure*, en deux points assez peu distants l'un de l'autre, on détermine les différences d'altitude de stations successives; mais, dans le cas présent, on ne pouvait songer à laisser en arrière à un jour de marche une partie du personnel.

Il a fallu employer une autre méthode. On a tiré parti d'un fait bien connu : *pendant la saison sèche, dans la région de Tombouctou*, les variations de la pression barométrique (pour les observations que l'on fait le matin ou le soir, afin de se mettre le plus possible à l'abri des influences du soleil et du vent) sont très peu sensibles d'un jour à l'autre. C'est de cette manière que l'on a pu déterminer des différences d'altitude successives, en partant de l'altitude de 250 m. admise pour Tombouctou.

Les calculs ont été conduits suivant le procédé indiqué dans les *Instructions météorologiques* de A. Angot. Toutefois, le terme de correction destiné à tenir compte de la cote de la station disparaît, l'altitude de toute la région étant voisine de 200 m. En outre, la température réduite n'a pas lieu d'être calculée : l'influence des termes de correction relatifs à la latitude et à l'état hygrométrique correspond, dans le cas présent, à quelques dizaines de centimètres; une telle approximation ne peut être admise avec la méthode d'observation qu'imposaient les circonstances; la correction due à la température a donc été faite en prenant $\theta = \frac{t + t'}{2}$,

Sans attacher aux chiffres obtenus une importance qu'ils ne peuvent avoir, en raison des conditions spéciales dans lesquelles l'opération fut faite, on peut cependant conclure en toute certitude que le terrain s'élève d'une façon insensible depuis Tombouctou jusqu'à Dayet (80 km. au Nord de Tombouctou). On se trouve alors sur un plateau qui s'arrête au Nord à la falaise de El Rnachich. Du pied de cette falaise, le terrain s'abaisse ensuite très doucement jusqu'à Foum Ellous, qui domine immédiatement de près de 50 m. la sebkha de Taoudeni. Celle-ci se trouve à une centaine de mètres au-dessous du niveau de Tombouctou.

Altitudes (en mètres) déterminées au moyen de l'hypsomètre.

Tombouctou	250	Foum el Alba	278
Agonegifal	275	Ounan	281
Tacounane	284	Taoudeni (le ksar)	151
Teneg-el-Haye	284	Laggueila	281
Tintehoun	258	Plateau de El Rnachich (en moy^{ne}).	300
Tourja	277	El Ksaïb (plaine des puits)	200
Inalaye	250	Sidi Moktar	257
Bou Djebeha	267	Tagant Keïna	273
Araouan	263	Dayet	292

Altitudes indiquées par un baromètre réglé au moyen de l'hypsomètre.

Colline à l'Ouest du ksar de Taoudeni. . . .	278
Foum Ellous.	198
Gatour-Gaïlé.	268

A. Brulard,
Capitaine breveté d'Artillerie coloniale

LE PORT DE DAKAR[1]

Le tonnage de Dakar, en marchandises importées et exportées, qui était, en 1903, de 104 400 t., a atteint, en 1911, 996 800 t.[2]. Dakar avait été visité par 397 navires en 1903; en 1911, le port en a reçu 2 361.

Dakar, à l'extrémité occidentale du continent africain, est le point de relâche le plus indiqué pour les navires allant vers l'Amérique du Sud; 1 700 milles seulement le séparent de Pernambouc, alors que les escales des Canaries et de Madère sont, respectivement, Tenerife à 2 600 et Madère à 2 800 milles. Saint-Vincent du Cap-Vert n'est qu'à 1 630 milles du continent américain, mais la rade en est médiocre et mal abritée. A Dakar, au contraire, on trouve, en eau profonde, un mouillage parfaitement protégé de la houle, comme il n'en existe pas de meilleur du Cap à Tanger.

La grosse difficulté qui, jusqu'à présent, avait arrêté les entreprises à Dakar était l'insalubrité de ce point, où la fièvre jaune régnait à l'état endémique. Le gouverneur général Roume, le véritable créateur de l'Afrique Occidentale Française, eut, en 1902, l'idée de procurer à la colonie, par voie d'emprunt, l'argent nécessaire à la fois pour créer le port et pour assainir définitivement la ville. En s'inspirant des travaux maintenant classiques de la Havane, en décapant le sol, en le nivelant et en le drainant, on a débarrassé Dakar de ses moustiques et, partant, de la malaria et du vomito negro.

Les travaux du port de commerce, commencés en 1903, ont été terminés en 1912. Le plan en a été imposé par l'existence d'un ensemble de travaux exécutés, deux ans auparavant, pour la création d'un point d'appui de la flotte. Pour ce point d'appui, deux jetées, ayant respectivement 2 400 et 960 m., enserrant un avant-port de plus de 100 ha., ont été construites; un

1. Lucien Marc-Schrader, *Dakar* (*Rev. de Paris*, 19e année, t. 5, 15 oct. 1912, p. 791-816); — Dr Georges Ribot et Robert Lafon, *Dakar, ses origines, son avenir*. Bordeaux, G. Delmas, 1908. In-8, 201 p., fig. phot. et plans, 6 fr.; — *L'Afrique Occidentale Française. Le Port de Dakar en 1910* (Bibliothèque du journal « Les Annales Coloniales ») [dépôt : Paris, Émile Larose] 1911]. In-8, 79 p., [12] fig. cartes, plans et phot.; — Gouvernement général [de l'Afrique Occidentale Française], *L'Afrique Occidentale Française 1912* [janvier 1912]. Sans lieu d'édition. In-4, 55 p., 3 fig. diagr., 1 pl. carte.

2. D'après des renseignements que l'on nous a fournis sur les chiffres provisoires de 1912, le tonnage de Dakar a, l'an dernier, dépassé celui de 1911 de un quart environ.

mouillage de 50 ha. a été dragué à 9 m.; un bassin de radoub de 200 m. de long a été construit; enfin, une vaste terre-plein a été gagné sur la rade, pour l'installation d'un arsenal. Ces travaux, entièrement payés par le budget métropolitain, ont représenté une dépense d'environ 17 millions. L'arsenal et le mouillage de la marine n'occupent que la moitié de l'espace protégé par les jetées; l'autre moitié a été réservée pour le port de commerce.

Celui-ci est constitué par un mur de quai construit directement en eau profonde, en arrière duquel on a remblayé de vastes terre-pleins. Perpendiculairement à ce mur de quai, deux môles, ayant 250 m. de long et 80 m. de large, s'avancent dans le port, délimitant ainsi, avec la jetée extérieure et le terre-plein de l'arsenal, trois larges bassins (deux de 8 ha. et un de 13), d'un accès facile. L'avant-port de commerce a une superficie de 24 ha. Dans le bassin médian et le bassin de l'Ouest, on a dragué à la cote de 6^{m},50; ces bassins sont réservés aux cargos du commerce local; dans celui de l'Est, destiné aux paquebots, on a dragué à 8^{m},50, cette profondeur est, jusqu'à présent, suffisante, étant donné le tonnage relativement faible des navires faisant actuellement le service de l'Amérique du Sud. Toutefois, on ne s'en tiendra pas à cette limite, et Dakar aura prochainement un quai d'escale de 350 m. de long, dragué à la cote de 9^{m},50. Dès maintenant, d'ailleurs, les plus gros navires peuvent entrer dans l'avant-port et y mouiller sans accoster : des corps-morts sont disposés pour cet usage, sur des fonds de 10 à 15 m.

Dakar a l'outillage d'un grand port moderne. L'eau a été amenée partout, permettant un ravitaillement rapide des navires à l'escale; les quais sont desservis par des voies ferrées, sur lesquelles circulent des grues puissantes; sur les môles et sur les terre-pleins, des hangars ont été construits, couvrant une surface de 3 400 mq.; vingt projecteurs électriques permettent l'accostage pendant la nuit; un réseau très complet de phares rend les abords du port aisément accessibles à toute heure.

La longueur des quais actuellement accostables aux navires calant 8 m. est de 710 m.; celle des quais pour navires calant 6^{m},50 est de 1 380 m.; enfin, 450 m. de quais ayant un tirant d'eau de 1^{m},80 sont réservés à la batellerie. Les terre-pleins en arrière de ces quais ont une surface de 24 ha. A Marseille, où le développement des quais est huit fois plus étendu qu'à Dakar, les terre-pleins utilisables par les services du port n'ont que 96 ha.

Bien que conçu sur un plan lui permettant d'être à la fois port local et port d'escale, le port de commerce actuel, avant d'être terminé, s'est déjà trouvé trop étroit, et il a fallu projeter de nouveaux agrandissements. Dans le prochain emprunt de 150 millions demandé par l'Afrique Occidentale, une somme de 6 millions est destinée au port de Dakar. On veut transformer la jetée de l'Est en un môle accostable de 50 m. de large et de 350 m. de long, dragué à 9^{m},50; on veut augmenter la profondeur du bassin médian et la porter à 8 m.; dans le bassin de l'Ouest, on remblayera un nouveau terre-plein et on ménagera de nouveaux quais à la cote de 6^{m},50; on obtiendra ainsi 1 330 m. de quais pour les navires de 8 m. et plus, et 1 880 m. pour les navires calant 6^{m},50. En même temps, on

augmentera le matériel du port, de façon à accélérer les opérations de déchargement et surtout celles de charbonnage.

C'est surtout comme port d'escale que Dakar a vu augmenter rapidement sa clientèle : si le charbon y coûte le même prix qu'ailleurs, on peut à quai l'embarquer plus vite ; en outre l'eau douce, grâce à l'utilisation d'une abondante nappe souterraine, peut être vendue à un tarif infiniment plus avantageux qu'aux Canaries ou aux Iles du Cap Vert (1 fr. le mètre cube, au lieu de 6 fr.).

Chaque jour, quelques-uns des cargos qui circulent entre le Vieux Monde et le Nouveau entrent à Dakar, pour y remplir leurs soutes, avant ou après la traversée du détroit atlantique, et ce mouvement, qui s'accroît rapidement, fait flotter, dans les bassins du nouveau port, les pavillons de toutes les nations maritimes du monde.

Comme lignes régulières, Dakar recevait depuis longtemps tous les vapeurs des lignes françaises allant vers le golfe de Guinée, l'Amérique du Sud ou le Cap. Depuis peu, les quatre grandes compagnies de navigation italiennes qui transportent les émigrants et les ouvriers allant faire la moisson en Argentine, ont transféré de Saint-Vincent à Dakar leur escale régulière. Une ligne allemande et une ligne espagnole pour l'Amérique du Sud ont fait de même. Enfin, toutes les lignes allemandes, anglaises et belges allant vers le bas Niger et le Congo touchent maintenant à Dakar, qui reçoit chaque semaine cinq à six paquebots venant d'Europe.

Le mouvement dû au commerce local n'a pas encore la même importance ; il se répartit d'ailleurs entre Dakar et Rufisque. L'exportation des arachides du Sénégal, qui, en 1911, a dépassé 200 000 t., se fait, en grande partie, et devra se faire longtemps encore par Rufisque ; la manutention de cette marchandise encombrante demande des espaces considérables, que l'on pourrait difficilement trouver à Dakar, et il existe à Rufisque des installations spéciales, représentant de gros capitaux, que l'on pourrait difficilement abandonner. Il n'est pas à craindre que Rufisque concurrence Dakar : c'en sera simplement une annexe. Les cargos arrivent maintenant avec leur chargement à Dakar ; ils s'y ravitaillent avant de repartir, et ne vont aux wharfs de Rufisque que pour y prendre leur fret de retour. Ce fret ne fera sans doute pas défaut avant qu'il soit longtemps : la production de l'arachide au Sénégal augmente chaque année dans des proportions considérables ; elle reste, cependant, bien au-dessous de la demande des marchés européens.

Actuellement, Dakar importe surtout une quantité considérable de matériel destiné à la création de l'outillage économique de la colonie. Le matériel de chemin de fer, en particulier, figure pour un chiffre considérable. Évidemment, ce mouvement ne pourra se maintenir ; il faut prévoir, cependant, que, pendant longtemps encore, Dakar importera, après les rails et les locomotives, tout le matériel agricole que nécessitera la mise en valeur du bassin du Niger.

On commence à noter aussi, aux importations, les vivres et les articles européens, les tissus et les objets de consommation indigène destinés non seulement à la région environnante, mais aussi aux comptoirs de l'intérieur. Le port tend à devenir le grand centre de distribution des marchandises,

qu'emportent ensuite les vapeurs fluviaux remontant le Sénégal, la Gambie et le Saloun.

Le commerce local prendra son développement normal quand le chemin de fer de Thiès à Kayes sera terminé, c'est-à-dire, sans doute, en 1915. On atteindra par cette voie le moyen Niger en trois jours, et Dakar sera le port de tout le Soudan Occidental. Il est probable qu'on y centralisera définitivement les opérations commerciales, et que la ville deviendra la métropole économique de la colonie.

Dans un avenir qui n'est pas très éloigné, on peut espérer que Dakar, au carrefour des principales routes maritimes de l'Atlantique, prendra une importance comparable à celle de Colombo ou de Singapour, tout en remplissant, dans notre empire africain, le rôle joué par Bombay aux Indes. Il faut ajouter que, si un Transsaharien vient à être construit, la ligne deviendra, en se raccordant avec Dakar, la voie la plus rapide entre l'Europe et l'Amérique du Sud. Il est bon de rappeler ces possibilités, au moment où la colonie demande le concours métropolitain pour améliorer et développer l'outillage du port de Dakar.

LUCIEN MARC-SCHRADER.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Henri Douxami. — La mort prématurée, qui vient d'enlever Henri Douxami à quarante-deux ans, nous prive d'un ami cordialement aimé pour sa loyale et souriante franchise, pour sa simplicité et pour l'agrément de sa vive intelligence. Elle nous ravit un collaborateur dont l'esprit curieux et cultivé, solide et ouvert, se tournait chaque jour avec plus de prédilection vers les recherches géographiques.

L'éveil de sa personnalité scientifique lui vint des Alpes, inspiratrices de tant d'esprits d'élite; c'est vers elles que, l'année professionnelle terminée, il aimait à retourner comme vers une source de méditations. Il leur prit le sujet de ses travaux sur les terrains tertiaires du Dauphiné et de la Savoie, ainsi que sur la tectonique du massif de Platé[1]. Mais, en étudiant la constitution et l'architecture des hautes montagnes, il comprit aussi tout ce qu'elles devaient au récent passé et il se passionna pour les phénomènes glaciaires, publiant ici même un article sur la vallée du Rhône à travers le Jura méridional[2] et entreprenant sur le glacier de Trélatête une série de précieuses observations et de mesures minutieuses.

L'esprit de ces recherches sur les derniers événements qui ont si profondément contribué au modelé de la terre pénétra tout son enseignement à la Faculté des Sciences de Lille : dans ces pays de plaines, il aimait à évoquer les phénomènes récents, la formation des limons, le creusement des vallées, la création du Pas de Calais; plein de vie et d'ardeur, il exerçait comme directeur d'excursions un étonnant attrait sur les étudiants. Mais toujours on retrouve sa vocation montagnarde dans quelque part de son activité, en particulier dans l'étude des tremblements de terre de la région du Nord[3].

Ces matériaux superficiels du sol dont il cherchait l'origine, il se mit à les envisager pour leur valeur pratique : avant de mourir, il avait mis sur pied le programme d'une carte agronomique du département du Nord. Mais l'attraction la plus curieuse de la terre flamande sur cet esprit éveillé se manifeste dans l'élaboration du grand ouvrage, *Lille et la Région du Nord en 1909*, dont on peut dire que Douxami fut l'âme[4]; il inspira le plan, le choix

1. Voir *XIe Bibliographie géographique 1901*, n° 271 A; *XIIe Bibl. 1902*, n° 246 B; *XIVe Bibl. 1904*, n°s 259, *290* A, 323; *XVe Bibl. 1905*, n° *327*; *XVIe Bibl. 1906*, n° 336.

2. H. Douxami, *La vallée moyenne du Rhône à travers le Jura méridional* (*Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 407-418).

3. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 99; — H. Douxami, *Les tremblements de terre ou séismes dans la région du Nord de la France* (*Bull. Soc. Géog. Lille*, LVIII-ii, 1912, p. 30-58, 1 fig. carte).

4. Voir *XIXe Bibliographie géographique 1909*, n° 292.

des articles, et il porta tout le poids de la publication. Se donnant avec son ardeur désintéressée à toutes ces œuvres, il oublia de penser au mal terrible qui le guettait.

Henri Douxami, professeur de Géologie et de Minéralogie à l'Université de Lille, président de la Société Géologique du Nord, était né à Laval le 13 septembre 1871.

A. Demangeon.

Alexandre Joly. — Notre collaborateur A. Joly, né à Montreuil-sous-Bois le 30 avril 1870, est mort à Constantine le 27 février 1913. Il avait accompagné Mr G.-B.-M. Flamand dans la mission de 1899 au Tidikelt, qui se termina par la prise d'In Salah. Professeur à la Médersa de Constantine, puis à celle d'Alger, membre de la Mission scientifique du Maroc de 1904 à 1906, A. Joly était professeur à la Chaire publique d'arabe de Constantine depuis 1907, et correspondant du Ministère de l'Instruction publique.

On n'a pas oublié les articles très remarqués que A. Joly a donnés aux *Annales* sur *Le plateau steppien d'Algérie*[1] et sur *Le Titteri*[2]. D'autres études sur *La plaine des Beni-Sliman*, sur *Le Titteri*, sur *Le Sud tunisien*, ont paru dans le *Bulletin de la Société de Géographie d'Alger*, et une monographie extrêmement complète de *Tétouan* a été donnée dans les *Archives Marocaines*. A. Joly était collaborateur de la Carte géologique de l'Algérie, et l'une des dernières feuilles publiées par le Service porte son nom. Beaucoup d'autres travaux historiques, sociologiques, linguistiques, parus notamment dans la *Revue Africaine*, témoignent de son activité et de la prodigieuse variété de ses connaissances[3].

C'était en effet un esprit encyclopédique, d'une culture très complète en même temps que très originale. Ce fils d'un professeur de l'École Normale Supérieure avait mené pour son compte la vie nomade dans la région de Chellala et avait été pasteur de moutons. Il parlait admirablement la langue des indigènes, était familier avec leurs mœurs; il portait même volontiers leur costume, et on l'eût pris alors facilement pour l'un d'eux, un Berbère roux. Avec Joly disparaît un des très rares Européens qui pouvaient parler des indigènes de l'Afrique du Nord en connaissance de cause : on les compterait sur les doigts.

Augustin Bernard.

Léon Pervinquière. — Notre collaborateur Léon Pervinquière, chef des Travaux pratiques de Géologie et chargé de conférences à l'Université de Paris, est mort le 11 mai dernier à la Roche-sur-Yon, sa ville natale, après une longue et douloureuse maladie. Il avait à peine 40 ans.

Ce deuil cruel atteint à la fois la géologie et la géographie. Si Pervinquière était surtout géologue, la plupart de ses œuvres présentent un grand intérêt géographique, et même nombre d'entre elles sont entièrement consacrées à des études de géographie. Nous ne saurions mieux faire pour

1. *Le plateau steppien d'Algérie : relief et structure* (*Annales de Géographie*, XVIII, 1909, p. 162-173, 238-252; croquis des grandes divisions naturelles du plateau à 1 : 800 000, pl. VIII croquis orotectonique à la même échelle, pl. VIII *bis*).

2. *Le Titteri : sa structure. son modelé* (*Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 426-451, 10 fig. dessins et coupe géol.; esquisse géologique et tectonique [à 1 : 300 000], pl. V).

3. Les différents travaux de A. Joly ont été signalés dans nos *Bibliographies géographiques annuelles* (*Bibl. de 1897*, n° 678; *Xe Bibl. 1900*, n° *683* D; *XIe Bibl. 1901*, n° *660*; *XIVe Bibl. 1904*, nos 740 B, 751, *763*; *XVe Bibl. 1905*, n° *801*; *XVIe Bibl. 1906*, nos *799*, 806 A; *XVIIe Bibl. 1907*, nos 803, *810*; *XIXe Bibl. 1909*, nos *24*, *209* D, 844, *853*; *XXe Bibl. 1910*, n° *254* D; *XXIe Bibl. 1911*, n° *220* D).

honorer la mémoire de ce savant, au caractère probe et loyal, que de rappeler ici ses principales publications d'ordre géographique.

Pervinquière avait fait de fortes études de licence à la Faculté des Sciences de Paris. Ses maîtres Munier-Chalmas et E. Haug, qui avaient apprécié ses aptitudes, l'engagèrent à explorer la Tunisie centrale. Doué d'une remarquable vigueur physique, Pervinquière accomplit avec succès une mission qui ne dura pas moins de trois ans. Tout en recueillant les matériaux d'une thèse géologique, il envoyait aux *Annales* la primeur de ses observations géographiques (1900)[1]. Dans cette étude, mon savant camarade précisait les traits principaux de la tectonique du Centre tunisien, indiquait la répartition du relief en dômes et en cuvettes synclinales, et décrivait les grandes régions naturelles.

En 1903, il publiait son *Étude géologique de la Tunisie centrale*. Cette thèse, où s'affirmait la maîtrise de Pervinquière, fut saluée, dès son apparition, comme « la contribution de beaucoup la plus importante qui ait été apportée jusqu'ici à la géologie de la Tunisie »[2]. Elle a servi de point de départ et de modèle à tous ceux qui depuis se sont occupés de cette région. La belle carte géologique à 1 : 200000 qui l'accompagne reste le document le plus précis que nous possédions sur la Tunisie.

Il revint en Tunisie en 1905 pour explorer le Sud de ce pays : il l'étudia en naturaliste et en géographe dans une monographie insérée dans la *Revue de Géographie*[3].

Enfin, en 1911, il prit part, en qualité de géologue, à la mission française chargée de la délimitation de la Tunisie et de la Tripolitaine. Bien que les fatigues de ce voyage aient eu peut-être un fâcheux retentissement sur sa santé, d'apparence si robuste, il rapporta une ample moisson. Il commença à faire paraître, dès son retour, une série d'articles et de mémoires : *A Ghadamès*[4] ; — *Sur la géologie de l'Extrême-Sud Tunisien et de la Tripolitaine*[5] ; — *Rapport sur une Mission scientifique dans l'Extrême-Sud Tunisien*[6] ; — enfin un livre destiné à un public plus étendu, où notre regretté collaborateur fait un récit imagé de son voyage[7]. Ces ouvrages si variés contiennent, sur la géographie physique et humaine des marches de la Tunisie, une foule d'observations exposées avec une précision et un charme tout personnels.

Nous ne saurions omettre de signaler ici que, à maintes reprises, sur la demande du colonel Romieux, alors chef de la Section de Topographie et

1. L. Pervinquière, *La Tunisie centrale, esquisse de géographie physique* (*Annales de Géographie*, IX, 1900, p. 434-455 ; phot., pl. O-R ; carte tectonique à 1 : 800000, pl. xi).

2. Augustin Bernard, *La Tunisie centrale, de L. Pervinquière* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 457-461).

3. Voir *XIX[e] Bibliographie géographique 1909*, n° 857.

4. *La Géographie*, XXIII, 1911, p. 417-438 ; résumé dans *Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 93-96.

5. *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4[e] sér., XII, 1912, p, 143-193, 18 fig. carte géol. à 1 : 3000000, coupes géol. et phot. ; 5 phot., pl. ii, iii). — Cet article, ainsi que le mémoire et le livre suivants, publiés également en 1912, seront analysés dans la *XXII[e] Bibliographie géographique 1912*.

6. Régence de Tunis, Direction générale de l'Agriculture, du Commerce et de la Colonisation (*Mémoires et Documents, Suppléments au Bulletin trimestriel, 1912*, n° 2). Tunis, Impr. Centrale, 1912. In-8, 62 p., 29 pl. phot. et coupes.

7. *La Tripolitaine interdite. A Ghadamès.* [*Collection de Voyages illustrés.*] Paris, Libr. Hachette & C[ie], 1912. In-16, [vi] + 255 p., 33 pl. phot. et cartes. 4 fr.

des Levés de précision au Service Géographique de l'Armée, PERVINQUIÈRE a documenté les officiers du Service Géographique sur la constitution géologique et la géomorphogénie des terrains qu'ils avaient à étudier pour les levés de la carte topographique de Tunisie. Les *Cahiers* de ce Service témoignent de cette heureuse collaboration[1].

La carrière de LÉON PERVINQUIÈRE, quoique si tôt brisée, comptera cependant parmi les plus fécondes de la génération actuelle. Le nom de notre infortuné ami reste désormais attaché à l'histoire du développement scientifique de l'Afrique du Nord. J. BLAYAC.

GÉNÉRALITÉS

Les oscillations des glaciers depuis dix ans. — On a parlé ici[2] des indices qui permettraient de croire au début d'une crue glaciaire en Norvège. Mr HANS HESS met en garde, dans une note récente[3], contre des généralisations prématurées, selon lui, en matière de mouvement glaciaire.

Depuis 1905, à la vérité, on pourrait croire à première vue, d'après les résultats publiés par la Commission Internationale des Glaciers, que le nombre des glaciers en croissance ou stationnaires augmente notablement. Mais, à y regarder de plus près, on constate que deux glaciers seulement, le glacier inférieur de Grindelwald et le petit glacier du Sex Rouge, sont en croissance continue depuis 1907. Pour les autres, les glaciers dits en croissance varient chaque année; de plus, ce ne sont que de petits appareils de cirque; leurs progrès se bornent à quelques mètres, et ils reviennent l'année suivante à l'état stationnaire ou au recul. Mr HESS prévoit cependant, à raison des grandes chutes de neige tombées dans le massif du Mont Blanc et dans le Valais en 1909 et 1910, qu'une certaine croissance de petits et même de grands glaciers pourrait bien se produire dans cette partie des Alpes. En Norvège, les oscillations sont de plus grande amplitude. Mais il ne s'en dégage pas non plus des conclusions nettes. Dans le Jotunheim, six glaciers marquent de 1903 à 1910 des alternances de poussée et de recul, avec prédominance pourtant du recul; d'autres témoignent d'un recul continu. Dans l'Okstind et le Folgefonn, la poussée semble l'emporter nettement : le Bondhusbræ a gagné 131 m. de 1904 à 1910. Sept glaciers du Jostedal croissent, le Mjölkevoldsbræ de 160 m. depuis 1905, le Briksdalsbræ de 100 m. Mais tous les autres émissaires du massif ou bien ne s'accroissent que pendant un hiver ou restent stationnaires. Il est impossible, de ces faits fugitifs et contradictoires, d'inférer une oscillation climatique d'ensemble. Hors d'Europe, les glaciers des Rocheuses et des Cascades sont en recul constant. De même pour le Kibo, point culminant du Kilimandjaro. Dans le Caucase, le recul persiste partout, sauf peut-être pour quelques émissaires, notamment dans le Kasbek. Pour les chaînes asiatiques, les observations régulières font défaut; là où il en existe (Tian-chan, Himalaya, par suite des expéditions MERZBACHER,

1. Voir *XIIe Bibliographie géographique 1902*, n° *721*; *XIIIe Bibl. 1903*, n° *743*; *XVIe Bibl. 1906*, n° *807* A.
2. *Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 184.
3. HANS HESS, *Gletscherschwankungen* (*Petermanns Mitt.*, LIX-I, April 1913, p. 196-197).

Machatschek, Workman, etc.) le recul est démontré. Les renseignements précis manquent depuis longtemps sur les Alpes néo-zélandaises et sur les chaînes sud-américaines.

Une seule région semble faire exception à la loi du recul, c'est l'Alaska. R. S. Tarr et Lawrence Martin y avaient signalé, en 1909, une crue importante des portions orientales du glacier Malaspina et des appareils de la baie Yakutat, à la suite d'une série de chocs sismiques survenus en septembre 1899 [1]. La crue semblait s'expliquer naturellement par les violents ébranlements imprimés aux réservoirs de névés, les grandes avalanches consécutives, les changements survenus dans la pente des glaciers, etc. Mais, depuis 1908, la crue s'est communiquée aux glaciers débouchant dans le Prince William Sound; en 1910, le mouvement de poussée a gagné les appareils de la Copper River, et le glacier La Pérouse, de la chaîne Fairweather, a avancé de 400 m. Mr Hess pense donc que cette crue générale des glaciers de l'Alaska est en rapport avec les abondantes chutes de neige observées dans les dernières années du xixe siècle; il doute que le phénomène sismique soit la cause de la crue des glaciers dans la baie Yakutat. Il faut ajouter que l'Alaska présente encore aujourd'hui des glaciers stationnaires et d'autres en recul.

On le voit, de tous ces faits, il ne ressort rien de net au sujet de la relation entre les mouvements glaciaires et les phénomènes climatiques. On ne peut parler ni d'une période de recul absolument générale sur le globe entier, ni d'un renversement des conditions s'affirmant indubitablement dans un système de montagnes donné. Il faut attendre encore un certain nombre d'années d'observations.

Variations de température dans les glaciers de grande altitude. — Mr Joseph Vallot vient de publier les résultats de sondages poursuivis par lui à l'Observatoire du Mont Blanc au sujet de la valeur et de la variation de la température dans les glaciers de grande altitude. D'expériences pratiquées en 1898, 1900, 1911, il résulte que la température de la neige subit une variation diurne considérable, qui peut aller jusqu'à 13°, mais qui devient nulle au-dessous de 70 cm. Pour l'étude des profondeurs du glacier, des puits furent pratiqués à 4357 m. et 4240 m.; l'un d'eux, en 1911, fut poussé jusqu'à 15 m. On reconnut que la neige, offrant des températures de — 0°,1 et — 0°,8, à 1 et 2 m., se refroidit rapidement jusqu'aux abords de $7^m,50$, après quoi les températures, variant entre — 12° et — 13°, deviennent tout à coup stationnaires et n'atteignent que le chiffre de — 12°, 8, à 15 m. Donc, on atteint, vers $7^m,50$, la couche que ne dépasse pas la variation annuelle causée par les saisons; l'influence de l'été se trouve limitée à cette profondeur [2]. D'autre part, la mesure du grain du glacier indique qu'il grossit graduellement de $0^{mm},5$ à $1^{mm},2$; il peut donc s'accroître sans fusion, et une solution d'aniline montra d'ailleurs qu'il est imperméable. On conçoit toute la signification de ces faits, si l'on se rappelle les théories du mouvement glaciaire fondées sur l'infiltration des eaux de fusion superficielle et leur regel dans des fissures capillaires [3].

1. Voir *XXe Bibliographie géographique 1910*, no 1001.
2. Voir *Annales de Géographie*, XVI, 1907, p. 80.
3. Voir *Annales de Géographie*, IX, 1900, p. 81.

« L'eau, dit Mr Vallot, ne saurait s'introduire dans des fissures qui n'existent pas. » D'un autre côté, l'insignifiance de la variation diurne et même de la variation annuelle, qui ne dépassent pas 1 m. et 7^m, 50, interdit d'invoquer cette cause pour le mouvement de glaciers profonds de 100 m. et davantage[1].

EUROPE

La capture de la Moselle par la Meurthe. — On ne possédait jusqu'à présent, de la capture de la Moselle par la Meurthe à la hauteur du seuil de Toul, que des preuves morphologiques et topographiques, d'ailleurs parfaitement nettes. Mr René Nicklès a complété la démonstration par des preuves géologiques. Il a analysé, dans une tranchée voisine du moulin de Longor, les alluvions de l'ancien affluent de la Meuse. De haut en bas, on y trouva successivement des éboulis meubles calcaires, qui masquaient jusqu'à présent le substratum; puis, des sables argileux sur 1 à 2 m.; ensuite, des sables blancs, très friables, micacés, donc d'origine granitique et vosgienne indiscutable; enfin, à la base, un conglomérat cohérent, composé de sables siliceux grossiers et de galets nombreux de quartzites dévoniens, de quartz blanc, de galets de granite. Divers ossements trouvés dans ce conglomérat, notamment une défense d'éléphant que Mr Nicklès pense se rapporter à *Elephas primigenius*, permettent de dater la capture avec précision. Aussi bien, la succession des dépôts montre clairement les dernières phases de la communication entre la Moselle et la Meuse. Les conglomérats correspondent à une période de courants rapides: la communication fonctionnait à plein. Les sables fins marquent un ralentissement dans la vitesse de ces courants. Enfin, aux sables argileux semble correspondre une période de stagnation pendant laquelle s'effectua la capture [2].

La population de la Roumanie. — D'après le recensement du 1er janvier 1913. Population totale 7 248 061, soit 1 291 371 de plus qu'en 1899, date du dernier recensement. Gain total, 21,7 p. 100. Densité au kmq., 55. Population rurale, 5 918 928, 82 p. 100; population urbaine, 1 329 133, 18 p. 100. Moldavie (38 224 kmq.), 2 145 000 hab., 56 au kmq.; Grande Valachie, ou Munténie (52 565 kmq.), 3 298 000 hab., 63 au kmq.; Petite Valachie, ou Olténie (25 028 kmq.), 1 413 000 hab., 56 au kmq.; Dobrogea (15 536 kmq.), 390 000 hab., 25 au kmq. La densité kilométrique des divers districts est d'une remarquable uniformité : elle varie entre 42 et 68 en Moldavie, 42 et 117 en Valachie. Les districts les plus denses sont : Ilfov 117, Prahova 84, Dâmboviţa 75; les moins denses Constanţa, 32 et Tulcea, 20 (Dobrogea). Villes de plus de 50 000 hab. : Bucarest, 338 000; Iassy, 76 000; Galatz, 72 000; Braïla, 65 000; Ploeşti, 56 000; Craiova, 52 000. La croissance des villes en Moldavie, fait exceptionnel, est partout plus lente que la crois-

1. J. Vallot, *Valeur et variation de la température profonde du glacier, au mont Blanc* (*C. r. Ac. Sc.*, CLVI, 19 mai 1913, p. 1575-1578).

2. René Nicklès, *Contribution à la connaissance de la Jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse par le Val de l'Ane* (*Bull. des séances Soc. des Sc. Nancy*, 3e sér., XII, mai-juillet 1911, p. 282-287, 1 pl phot.); — résumé par Paul Lemoine, *La preuve définitive de la capture de la Moselle par la Meurthe* (*La Géographie*, XXVII, 15 mars 1913, p. 211-212; carte, fig. 19).

sance des districts dans leur ensemble : la ville de Iassy a même perdu 2,4 p. 100, tandis que le district gagnait 10,7 p. 100; en Valachie, l'augmentation des villes est à peu près exactement égale à la moyenne générale. Les progrès les plus marqués s'observent à Constanța : 26 628 hab., soit un gain de 81,7 p. 100 [1].

ASIE

Chemins de fer asiatiques. — Le chemin de fer de l'Amour. — Depuis 1910, l'on travaille en Sibérie à la construction du chemin de fer de l'Amour, ligne de défense stratégique et de colonisation qui doit mesurer plus de 2 000 km. de Kouenskoe, son point de départ sur le haut Amour, jusqu'à Khabarovsk. Les travaux sont en pleine activité, et la première section, longue de 193 km., est ouverte; de même, les embranchements qui relient l'artère maîtresse au fleuve Amour, partout éloigné de 75 à 80 km., sont en service. Ce chemin de fer, en effet, pour éviter de faire double emploi avec la navigation du fleuve, se développe fort loin sur la rive gauche, parmi des territoires à peu près vierges. Aussi les difficultés d'établissement de cette gigantesque et coûteuse entreprise semblent-elles devoir rester longtemps hors de proportion avec les bénéfices matériels que l'on en peut escompter. La pénurie des ouvriers volontaires a obligé à recourir à la main-d'œuvre pénitentiaire; l'abstention des entrepreneurs a contraint l'État à assumer les travaux lui-même [2]. Enfin, la région que traverse le moyen Amour constitue une solitude forestière et marécageuse, aux froids polaires, aux inondations estivales dévastatrices. Malgré le chiffre énorme des Russes qui quittent leur pays et qui a atteint 613 000 en 1911, on ne compterait pas aujourd'hui plus de 250 000 colons dans la région que desservira le nouveau chemin de fer. Les Russes, néanmoins, poursuivent l'entreprise avec opiniâtreté ; ils y voient une garantie de défense contre l'envahissement des Jaunes.

Projets de voies ferrées en Perse. — Fr. Ratzel a fait remarquer [3] que le caractère essentiel de la Perse est de se trouver située entre la mer Caspienne et l'océan Indien; c'est par l'intermédiaire de ces deux mers, auxquelles on pourrait ajouter la mer Noire, que ce pays sert de lien entre le monde européen et l'Orient. Il n'en est que plus significatif de voir que la Perse constitue aujourd'hui une zone morte dans le réseau des communications universelles et que l'unique chemin de fer qu'on y ait construit (de Téhéran à Chah Abdul Azim) a une longueur de 10 km. ! A la vérité, les projets de voies ferrées y ont été légion depuis plus d'un demi-siècle, mais la prudence des puissances, et principalement de l'Angleterre, a toujours réduit à néant les concessions accordées. Dès 1856, une compagnie anglaise voulait construire une ligne allant de Vienne à Constantinople et au golfe Persique, puis de là par le Sud de l'Iran, jusqu'à l'Inde. Ce fut ensuite le projet

1. H. Wichmann, *Petermanns Mitt.*, LIX-i, April 1913, p. 198.
2. *Le chemin de fer de l'Amour* (*L'Asie Fr.*, XIII, mai 1913, p. 231-234, 1 fig. carte). L'un des obstacles les plus malaisément surmontables est la traversée du fleuve Amour : on prévoit un pont dont la construction coûtera de 45 à 60 millions de fr. et l'on se demande s'il n'y aurait pas avantage à établir un tunnel sous le fleuve.
3. Fr. Ratzel, *Politische Geographie*, München und Leipzig, 1897, p. 241.

Reuter en 1872, celui de l'ingénieur russe Folkengagen en 1874, la concession accordée au français Boitel en 1878, la très importante entreprise des Russes Khomiakov et Tretiakov en 1899, et l'appel énergique, en 1900, de P. A. Rittich en faveur de la construction immédiate d'une ligne d'Alexandropol'-Érivan-Tebriz-Kasvin-Téhéran-Ispahan-Chiraz-Bender Abbas. Enfin, en 1911, on recommença à parler très sérieusement d'un grand Transpersan [1]. Mais le projet souleva cette fois les répugnances des grands commerçants russes, pénétrés de la crainte qu'une telle ligne ne favorisât la concurrence du commerce anglais dans le Nord de la Perse aux dépens de l'hégémonie commerciale russe. Une fois de plus, la question du chemin de fer transpersan paraît enterrée. Mais le changement survenu dans les relations de la Russie et de l'Angleterre en Perse depuis l'accord de 1907 permet de prendre au sérieux les projets plus modestes, purement locaux, qui viennent de faire l'objet de concessions formelles de la part du gouvernement Persan. Une banque russe vient de signer un contrat pour la construction, dans un délai de six années, d'une ligne reliant Djoulfa à Tebriz, avec prolongements éventuels jusqu'au lac d'Ourmi et jusqu'à Kasvin. Mais, en retour, une concession semblable serait accordée à une société anglaise pour l'établissement d'un chemin de fer de pénétration allant de Mohammerah jusqu'à Khorremabad, par Chouster et Dizfoul, avec prolongements éventuels sur Bouroudjird et sur Ispahan. Le passé est une école de méfiance en matière de projets de ce genre; cependant, le partage officiel d'influences qui prévaut aujourd'hui en Perse est plus favorable à leur réalisation.

État d'avancement du chemin de fer de Bagdad. — Depuis la note que nous avons consacrée au chemin de fer de Badgad [2], les travaux ont été repris avec activité, à partir de 1909, et l'entreprise a enregistré quelques progrès notables. Comme il était prévu, l'obstacle du Taurus et celui de l'Amanus ne seront pas surmontés d'assez longtemps. La ligne, venant de Konia, s'arrête à Oulou-kichla; elle a déjà franchi par 1467 m., à l'Ouest de cette station, le point culminant de son tracé : mais il lui reste à descendre, au prix de travaux d'art très difficiles, la vallée en gorge du Tchakit. Dans la plaine de Cilicie, au contraire, les choses sont fort avancées. La voie exploitée, sortant des passes du Taurus, reprend à Dorak; elle se soude, à Ienidché, à l'ancienne ligne française du Mersine-Adana, incorporée à la ligne allemande, dont elle forme le tronc de Iénidché à Adana. Mais la voie a été achevée fort loin à l'Est d'Adana, jusqu'à Mamouré, à l'entrée des défilés et des rampes de l'Amanus. L'obstacle est ici plus modeste que dans le Taurus; cependant la voie devra s'élever de 125 m., à Mamouré, à 714 m.; elle franchira la ligne de faîte de l'Amanus par un tunnel de 5 km., le plus long de tout le trajet. Pour compléter le tableau des chemins de fer de la Cilicie, ajoutons qu'on travaille aujourd'hui à raccorder, par le chemin le plus court, le port d'Alexandrette à la ligne principale. Sur le flanc Est de l'Amanus, à partir de Radjou, on trouve de nouveau une importante section achevée. Le 12 décembre 1912, on a inauguré un tronçon de 215 km. qui relie le versant Est de l'Amanus

1. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 661.
2. *Annales de Géographie*, XVII, 1908, p. 370-372.

et la ville d'Alep à l'Euphrate. Ainsi la voie ne passe plus, comme on le prévoyait d'abord, par Killis et Tell Habech, laissant assez loin au Sud le grand marché d'Alep; elle s'avance jusqu'à Mouslemié, à 15 km. seulement d'Alep. Elle atteint l'Euphrate non pas à Biredjik, mais à une cinquantaine de kilomètres plus au Sud, à Djeraboulos. L'entrée en service de ce tronçon a immédiatement amélioré les relations de la Syrie avec la Mésopotamie, et abrégé de 8 jours le trajet de 17 jours que comportait naguère un voyage d'Alep à Badgad. A partir de Djeraboulos, l'Euphrate est utilisé par des embarcations à pétrole ou à vapeur qui, en hautes eaux, descendent en six jours à Felloudja, en face de Badgad. — A l'Est de l'Euphrate, on en est encore aux études. Cependant on a inauguré en juillet 1912 les travaux en partant de Bagdad même, et la voie est posée jusqu'à Kazmein, à 12 km. de là[1].

Ajoutons que le double système de grands travaux d'irrigation menés à bien par une compagnie allemande autour de Konia, pour la culture des céréales, et d'Adana, pour la plantation du coton, sont achevés et prêts à porter leurs fruits.

AMÉRIQUE DU SUD

La Mission Bailey Willis dans le territoire du Rio Negro (Argentine). — A l'heure actuelle, la colonisation s'amorce dans les provinces patagoniennes de l'Argentine; grâce à l'initiative du ministre de l'Agriculture et des Travaux publics, Mr RAMOS-MEXIA, trois lignes de pénétration sont poussées à la fois vers l'intérieur encore désert des hautes plaines, dans les territoires de Santa Cruz (tête de ligne, Puerto Deseado), de Chubut (terminus Rivadavia), enfin du Rio Negro, où le chemin de fer part de Puerto San Antonio. Cette dernière voie ferrée, qui se développe au long du 41e parallèle, se trouvait déjà poussée l'an dernier (avril 1912) jusqu'à 326 km. à l'intérieur. Mais des difficultés imprévues, soit au point de vue du terrain, soit au regard de l'alimentation en eau, obligèrent à envoyer dans ces territoires une mission d'études. Mr RAMOS-MEXIA s'adressa aux Services scientifiques des Etats-Unis pour le personnel de la mission à organiser. C'est ainsi que Mr BAILEY WILLIS, l'un des géologues les plus autorisés du Survey des États-Unis, explora, avec cinq de ses compatriotes et trois ingénieurs argentins, l'ensemble de territoires qui avoisinent le 41e parallèle jusqu'à la frontière chilienne. La Mission devait durer deux ans (mars 1911-mars 1913).

BAILEY WILLIS a récemment rendu compte de sa première campagne, qui démontre avec netteté l'utilité des études scientifiques préalables dans l'outillage d'un pays neuf[2]. Il appliqua au territoire du Rio Negro les méthodes cartographiques en usage dans l'Union et dont nous avons exposé les éléments à propos de l'Alaska : cartes à 1 : 200 000, à 1 : 100 000, et levés plus détaillés sur certains points[3]. Topographiquement, la Pata-

1. *L'état présent du chemin de fer de Bagdad* (*L'Asie Fr.*, XIII, mars 1913, p. 119-123, 1 fig. carte); — Major KÜBEL, *Der gegenwärtige Stand des Bagdadbahnbaues* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1912, p. 459-461; carte, Abb. 26).

2. BAILEY WILLIS, *Recent Surveys in Northern Patagonia* (*Geog. Journ.*, XL, 1912, p. 607-613, 3 fig. carte à 1 : 6 000 000 et phot.).

3. *Annales de Géographie*, XXII, 15 mai 1913, p. 277-278.

gonie peut se comparer aux hautes plaines du Kansas et du Texas, et son climat n'est pas sans rapports avec celui de l'Arizona; c'est surtout d'eau douce que manque tout ce district. Les précipitations, qui atteignent 200 à 300 mm. vers la côte, diminuent vers l'intérieur, jusqu'à une ligne de dépressions et de lacs salés qui interrompt la pente des plaines; elles croissent ensuite peu à peu, à mesure qu'on s'élève vers la Cordillère. Ni le port de San Antonio, ni le service du chemin de fer ne disposaient des quantités d'eau nécessaires. On avait songé à la possibilité de ressources artésiennes, et deux forages profonds de 105 et de 270 m. avaient été pratiqués aux abords de San Antonio, inutilement. L'étude géologique de la Mission démontre que le terrain ne se prête pas aux réserves artésiennes; il est constitué en effet d'une masse continentale ancienne, sans doute de schistes paléozoïques très dénudés, injectés de granites et de rhyolites, et couronnés de minces dépôts marins ou d'eau douce remontant à l'Éocène, réduits à l'état de lambeaux protégés par des coulées de basalte ou d'andésite. A 110 km. de la côte, à Valcheta, un ruisseau d'eau douce et pérenne permit à la Mission Willis de concevoir la possibilité d'un réservoir et d'un aqueduc conduisant l'eau, par la pente naturelle du terrain, jusqu'à Puerto San Antonio. Ce ruisseau, ainsi que nombre d'autres, provient des neiges et des pluies qui tombent sur les plateaux de lave, hauts de 1 000 m. et plus, qui bordent les chaînons de la Cordillère, et qui, très fissurés, laissent filtrer à leur pied des sources singulièrement abondantes et régulières. Le long de la nouvelle ligne, c'est en passant par une série de bassins intérieurs qu'on s'élève d'un plateau au suivant, et non en s'élevant graduellement de terrasse en terrasse. A Maquinchao, la vallée, que remonte la voie, se trouve à 900 m.; de là, on s'élève sur un plateau de lave de 1 200 à 1 600 m., entaillé par des vallées et cañons profonds de 100 à 180 m. Ce grand plateau lavique lui-même s'appuie aux flancs d'un volcan très démantelé, l'Anecon Grande, haut de plus de 2 000 m. Puis soudain commence la dépression pré-andine, très profonde; le terrain tombe brusquement de 400 m. et s'abaisse jusqu'au lac Nahuel Huapi, qui n'est plus qu'à 770 m. Le passage d'une voie ferrée dans la dépression en question paraît offrir plus de difficultés que son établissement dans la chaîne andine elle-même. Un levé complet fut effectué du lac et de ses abords. On sait quelle est la beauté de cette magnifique nappe d'eau, longue de près de 100 km., qui s'étend de la Pampa jusqu'au cœur des Andes et que l'on a comparée au lac de Lucerne. Bailey Willis rend hommage, à ce propos, à la haute qualité scientifique des explorations et des cartes dressées sous la direction de F.-P. Moreno[1], et il exprime le vœu qu'un jour cette partie andine de l'Argentine porte le nom de Territoire Moreno.

La dernière œuvre importante de la Mission Willis consista à rechercher, à travers l'arête andine, un passage pour la future voie transcontinentale. Deux passes se présentaient, l'une d'apparence plus facile, le col Puyehué, depuis longtemps utilisée par les Indiens et les colons, et l'autre, un défilé entre des crêtes de granite, le Cajon Negro (la « boîte noire »). On reconnut que cette dernière passe était préférable et que, moyennant

1. Voir *Annales de Géographie*, X, 1901, pl. II, feuilles A, B, C (article de L. Gallois, *Les Andes de Patagonie*, p. 232-259).

un tunnel d'environ 1 500 m., il serait possible de faire passer la ligne à 1 180 m. d'altitude.

Selon Bailey Willis, le territoire reconnu par cette Mission comporte deux régions absolument distinctes, d'un avenir économique très différent, et qui devraient constituer deux provinces séparées. Dans la Pampa, il n'y a place que pour l'élevage du mouton et du bœuf et l'agriculture fourragère. Sauf dans la vallée du Rio Negro, il y a peu d'espoir d'y voir établir des cultures irriguées. Sur cette étendue de 170 000 kmq., on n'encouragera guère donc que l'industrie pastorale par des concessions de trente années. Quant aux districts de la Cordillère, tant vers les sources du Rio Negro que dans le Chubut et le Neuquen, c'est là « une région unique dans l'Argen- « tine : elle se distingue par son climat, ses pluies abondantes, ses grands « cours d'eau et ses beaux lacs, l'importance des ressources hydro-élec- « triques, enfin l'existence de trois matières premières notables : le bois, « les peaux, la laine. Chacune de ces richesses existe quelque part en « Argentine, mais c'est leur association, surtout avec la force motrice, qui « distingue cette région andine... gagnée sur le Chili, par la décision arbi- « trale du roi Édouard VII, grâce aux patriotiques et infatigables efforts « de Moreno. »

OCÉANS ET RÉGIONS POLAIRES

Découverte de bancs sous-marins au Sud de la Tasmanie. — L'un des principaux objets que se proposait Mr Douglas Mawson, le promoteur de l'expédition antarctique australienne[1], était la recherche des rapports que pouvait révéler la topographie sous-marine entre les terres australiennes et l'Antarctide. Cet espoir a été exaucé, à en juger par le fruit de la croisière accomplie par l' « *Aurora* » de novembre à décembre 1912[2]. Les sondages pratiqués en partant de Hobart vers le Sud montrèrent que, sur 160 km. environ, la profondeur s'abaisse graduellement à 3 807 m., mais ensuite elle se relève pour former une longue arête sous-marine longue de 240 km. et large d'au moins 160; le point de cette arête le plus rapproché de la surface n'atteint pas 1000 m. (997 m. exactement). Ce banc, de sol rocheux et résistant, est entouré à l'Est et à l'Ouest de fonds de 4 500 à 4 900 m., il semble continuer les directions des plis et des zones de fractures de la Tasmanie. D'autre part, le sillon profond qui le sépare de la Tasmanie semble une réplique agrandie du voussoir effondré du détroit de Bass. Un autre banc de plus faible étendue et profond de 1 040 m. fut relevé à une centaine de kilomètres au Nord de l'île Macquarie. Il se pourrait que, en accord avec les hypothèses de Ch. Hedley, ces accidents sous-marins fussent des fragments d'un continent disparu, s'étendant jadis de la Tasmanie aux Terres de Wilkes[3].

1. Voir *Annales de Géographie*, XXII, 15 mai 1913, p. 287-288.
2. T. W. Edgeworth David, *Discovery by the Australasian Antarctic Expedition of Important Submarine Banks* (*Geog. Journ.*, XLI, May, 1913, p. 461-463, 2 fig. croquis).
3. Voir Louis Germain, *La faune marine de l'Australasie et les anciennes extensions continentales, d'après quelques travaux récents* (*Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 369-372, 1 fig. carte); — Ch. Hedley, *The Palæogeographical Relations of Antarctica* (*Proc. Linnean Soc. London*, Session 124, 1911-12, p. 80-90).

Découvertes de Knud Rasmussen dans le Nord du Groenland. — L'explorateur danois Knud Rasmussen, d'origine groenlandaise par sa mère et rompu dès l'enfance au genre de vie et d'alimentation des Esquimaux, est rentré à Copenhague le 10 mai dernier, après trois années de reconnaissances et d'études dans le Nord du Groenland, des itinéraires couvrant 12000 km. et une moisson de découvertes qui semble très importante. Accompagné du Danois Freuchen, il avait gagné la baie Melville en juillet 1910 et avait installé au cap York une station d'hivernage qu'il baptisa du nom de Thulé : le 6 avril 1912, il partait pour l'extrême Nord du Groenland, avec quatre traîneaux et trois compagnons, dont deux Esquimaux. Les résultats de cette grande randonnée, qui ne s'est terminée qu'en avril 1913, sont d'abord la traversée, aller et retour, de l'Inlandsis, exploit qui représente respectivement 1230 et 1000 km. Le trajet d'aller semble se tenir à l'Est de celui de Peary en 1892-1893. Mr Knud Rasmussen voulait en effet gagner le fjord du Danemark, découvert par Mylius Erichsen. Le point culminant de l'Inlandsis sur cette route est à 2225 m. En second lieu, l'expédition fit une reconnaissance complète de la Terre de Peary et de ses relations avec la grande terre. Les itinéraires de Mylius Erichsen et de Peary furent reliés, les camps d'Erichsen sur le fjord du Danemark et de Peary au Navy Cliff retrouvés; l'expédition rapporta la relation sommaire placée par Peary, il y a vingt ans, dans le cairn érigé sur ce promontoire, qui avait marqué le terme de son raid. Erichsen avait reconnu la liaison de la Terre de Peary avec le Groenland et l'inexistence du chenal de Peary. Rasmussen confirme cette découverte : un isthme très large unit la Terre de Peary à la terre principale. Il est formé d'un plateau sans glaciers, caractérisé par une fusion très intense des neiges et fort riche en gibier, notamment en bœufs musqués. Une observation capitale fut la rencontre de cercles de pierre marquant l'emplacement de tentes esquimaudes par 82 à 83°; ainsi se trouve tranchée l'énigme du peuplement de la côte orientale du Groenland. Les tribus ont émigré de l'Ouest en faisant le tour du Groenland par la ligne de ses côtes.

Les étapes de la traversée de l'Inlandsis furent d'une rapidité exceptionnelle, qui atteste l'endurance et l'habileté de Knud Rasmussen dans le maniement des chiens : à l'aller, la moyenne du parcours journalier fut de 65 km. et exceptionnellement de 88; au retour, les étapes furent encore de 50 km. Un dernier exploit couronna cette magnifique exploration : ce fut la traversée périlleuse de la banquise, de la baie Melville et de la baie de Baffin jusqu'à Holstenborg, de janvier à avril 1913 [1].

Première campagne de l'expédition antarctique allemande Filchner. — L'expédition Filchner, qui se proposait, en prenant comme base la Terre de Coats et la mer de Weddell, d'étudier les relations qui existent entre les deux groupes de terres antarctiques de l'Ouest et de l'Est [2], a effectué une première campagne. A la vérité, il lui a été impossible, non pas même de remplir son programme, mais d'en aborder l'exé-

1. Ch. Rabot, *Exploration de Knud Rasmussen sur la côte Nord du Grönland* [d'après l'*Aftenposten* de Kristiania, 7 mai 1913, n° 226] (*La Géographie*, XXVII, 15 mai 1913, p. 375-377). — Pour les observations antérieures de Knud Rasmussen, voir *XXe Bibliographie géographique 1910*, n° *1151*.

2. *Annales de Géographie*, XX, 1911, p. 287-288; XIX, 1910, p. 381.

cution, car l'expédition n'a pas réussi à établir de station sur l'Inlandsis, et malgré tous ses efforts, elle n'a pu échapper à l'emprisonnement du « *Deutschland* » dans la glace pendant tout l'hiver austral de 1912. Pourtant, on doit regarder cette première campagne comme une très importante contribution à notre connaissance de la topographie et de la nature antarctique. L'expédition avait quitté Grytviken dans la Géorgie du Sud le 11 décembre 1911 ; elle trouva le pack dès 61° lat. S et eut dès lors beaucoup à lutter contre les glaces, qui emprisonnèrent même le navire pendant dix jours. Le 27 janvier, apparurent les premiers indices de terre ; la sonde donna une vase bleue, puis les profondeurs, qui depuis le seuil des Sandwich et des Orcades méridionales, par 60 à 61° lat. S, s'étaient tenues entre 4 000 et 5 000 m., commencèrent à décroître rapidement, et le 28, on aperçut une Inlandsis s'élevant en pente douce jusqu'à 200 et 300 m., et se brisant sur la mer par une escarpe de 20 à 30 m. Le trajet suivi du Nord au Sud avait été intermédiaire entre ceux de Weddell et de Bruce, et l'on se trouvait par 76° 48′ S et 30° 25′ W. Le 31 janvier, on découvrit une baie relativement abritée, la baie Vahsel, par 77° 48′ et 34° 39′ W. Les conditions topographiques de cette baie, et les expériences qu'y fit l'expédition constituent la partie neuve et vraiment fort intéressante du voyage. On constata en effet que si le flanc Est de la baie Vahsel était constitué par le front de l'Inlandsis, dont les altitudes vers l'intérieur atteignaient ici jusqu'à 900 et 1 000 m., et qui se prolongeait vers le Sud, où l'on découvrit trois nunataks, l'Ouest de la baie était d'une constitution toute différente. De ce côté, on avait affaire à une sorte de terrasse de glace haute de 8 à 30 m., à la surface extrêmement accidentée, séparée de l'Inlandsis par un réseau de canaux très ramifiés, et se brisant elle aussi vers le large par une muraille de 10 à 25 m. C'était donc une véritable barrière de glace analogue à celle de la mer de Ross, remplissant vraisemblablement un golfe, et s'étendant à perte de vue vers l'Ouest et le Sud-Ouest. Les conditions nautiques rendant impossible un débarquement sur l'Inlandsis, on se décida à créer la station sur ce complexe de glace, en s'entourant de précautions. On travailla à débarquer le matériel et à construire la hutte d'hivernage du 6 au 14 février 1912 ; un groupe de six hommes était déjà installé, lorsque, le 18 février, jour de pleine lune, le complexe de glace commença à se fragmenter avec de formidables craquements, à se morceler en icebergs et à dériver fragment par fragment vers le Nord. Il fallut, au milieu des icebergs en dérive, et même dans le brouillard, opérer le sauvetage des hommes, des chiens et de ce qui pouvait être conservé du matériel. Le 24 février, la baie Vahsel n'existait pratiquement plus, en tant qu'abri ; ses limites avaient reculé de 23 km. vers l'Ouest. — Dès lors, toutes les tentatives pour reporter la station sur l'Inlandsis échouèrent ; il fallut se décider à la retraite, mais, dès le 6 mars, le « *Deutschland* » se trouvait pris dans la banquise ; il le resta jusqu'au 26 novembre, dérivant ainsi dans l'ensemble du Sud vers le Nord, de 74° jusqu'au delà de 64°. Pendant cet hivernage forcé, on procéda aux observations scientifiques comme si l'on était à terre ; c'est ainsi qu'on reconnut que la mer de Weddell forme un centre cyclonique de 735 mm. environ de pression moyenne ; l'afflux des courants aériens y détermine

un courant général des eaux et des glaces du Nord-Est vers le Sud-Ouest, puis vers l'Ouest, enfin vers le Nord, donc suivant une allure giratoire qui laisse croire à un vaste golfe compris entre la Terre de Coats, la nouvelle terre découverte et la Terre de Graham. Toute exagération de la dépression barométrique semble accumuler les glaces dans ce vaste cul-de-sac, toute hausse de pression semble au contraire relâcher leur étreinte. Mais plus au Sud, au contact avec la bordure de l'Inlandsis, soufflent des vents de terre, qui paraissent fréquemment y entretenir des eaux libres, comme WEDDELL en fit l'expérience en 1823. Au cours de l'hivernage, l'expédition eut à déplorer la mort du capitaine VAHSEL, le commandant de son navire (8 août). La terre nouvellement découverte, la plus avancée vers le Sud dans ces parages, a été baptisée Terre du Prince-régent Luitpold; elle continue nettement le dessin de la Terre de Coats vers le Sud-Ouest. — Le 19 décembre 1912, on rentrait dans la Géorgie du Sud. Là Mr FILCHNER déclara l'expédition provisoirement suspendue, car le navire avait subi des avaries qui obligèrent à le mettre en cale sèche à Buenos Aires [1].

MAURICE ZIMMERMANN,

Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lyon.

1. *Deutsche Antarktische Expedition. Bericht über die Tätigkeit nach Verlassen von Südgeorgien. Im Auftrage des Expeditionsleiters erstattet von Dr.* ERICH PRZYBYLLOK (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1913, n° 1, p. 1-17; cartes et phot. (2 fig. et 2 pl.), Abb. 1-5; carte à 1 : 5 000 000, pl. 1).

L'Éditeur-Gérant : MAX LECLERC.

Paris. — Typ. PH. RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 51846.

N° 126. — XXIIe année. 15 novembre 1913.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LA CULTURE DU COTON ET L'INDUSTRIE COTONNIÈRE DANS LE MONDE[1]

SOMMAIRE. — I. **La culture du coton.** — États-Unis. Climat de la région cotonnière dans le Sud-Ouest aride des États-Unis. Cherté de la main-d'œuvre. Valeur de la récolte de fibre et des graines de coton américaines. — Inde. Importation et exportation du coton et des cotonnades. — Égypte. — Turkestan russe et Transcaucasie. — Causes de l'exportation des cotonnades anglaises et allemandes. — Chine et Japon. — II. **Le problème cotonnier.** — Prépondérance de la culture cotonnière des États-Unis. — Où sont les pays d'avenir pour la culture du coton? Turkestan, Pendjab, Transcaucasie, Mésopotamie, Soudan oriental, pays du Niger moyen. — III. **La production des fils de coton en 1912.**

I. — LA CULTURE DU COTON.

La culture cotonnière existe en beaucoup de pays, et le coton produit a deux destinations. Une partie de plus en plus considérable entre dans le commerce mondial; il est travaillé dans des filatures mécaniques, et nous avons des statistiques authentiques sur les quantités produites, transportées et travaillées. Une autre partie est filée et tissée à la main, et nous ne savons à peu près rien sur les

1. Voir A. LEDERLIN et L. GALLOIS, *La culture du coton dans le monde* (*Annales de Géographie*, VII, 1898, p. 289-307, 1 fig. diagr.; planisphère, à 1 : 92 500 000, et 4 cartons (États-Unis, à 1 : 15 000 000; bas Yang-tseu, à 1 : 12 500 000; Basse-Égypte, à 1 : 4 000 000; Inde, à 1 : 20 000 000), pl. VIII).

quantités de ce coton. Les pays où cette industrie domestique absorbe le plus de coton sont la Chine, l'Inde et le Soudan central.

Le tableau suivant donne les moyennes des quantités de coton

Pays.	Moyennes de 1907-1910 en milliers de tonnes.	Pour cent du total.
États-Unis	2 493	62,2
Inde Anglaise	709	17,7
Égypte	297	7,4
Empire russe	175	4,3
Chine	134	3,4
Brésil	77	1,9
Pérou	22	
Mexique	27	
Turquie	16	3,1
Perse	15	
Autres pays	43	
Total	4 008	

produites par chaque pays pendant les quatre années 1907-1910, ainsi que la part de chaque pays dans la production totale[1].

La valeur du coton servant au commerce mondial est de 6 250 millions de fr. par an.

En 1790, quand, seule, la Grande-Bretagne possédait des filatures mécaniques, elle recevait 70 p. 100 de son coton des Antilles, 20 p. 100 des pays méditerranéens (surtout de la Turquie d'Asie), 8 p. 100 du Brésil, et 2 p. 100 seulement des autres pays.

Les conditions de la culture et de l'industrie cotonnières sont très différentes dans les cinq États qui produisent 95 p. 100 du total mondial.

États-Unis. — Presque tout le coton produit vient des États situés au Sud de 37° lat. N, entre l'Atlantique, à l'Est, et le 98° long. W Gr., à l'Ouest. La partie moyenne de l'État du Texas et l'État d'Oklahoma sont à la limite occidentale de la culture en grand, sans irrigation artificielle.

1. Les principales sources auxquelles nous avons puisé les tableaux statistiques du présent article sont : Institut International d'Agriculture, Bureau de la Statistique générale, *Annuaire international de Statistique agricole, 1910* (Rome, Impr. de l'Institut International d'Agriculture, 1912; cotonnier, p. 248-253) ; — Department of Commerce and Labor, Bureau of the Census, *Bulletin 115, Supply and Distribution of Cotton for the Year ending August 31, 1912* (Washington, Gov. Print. Off., 1912; chap. : « World's Consumption of Cotton »..., p. 25-29, 2 fig. diagr.) ; — A. I. Kniz, *Khlopkovodstvo v Rossii* [La production du coton en Russie] (Otd. ott. iz *Ejegodnika Departamenta Zemledêlîia za 1907 god*) (S.-Peterbourg, 1908, in-8, 47 p., 2 pl. diagr., 2 pl. cartes col. : Turkestan, à 1 : 6 300 000 ; Transcaucasie, à 1 : 2 940 000) ; — les bonnes feuilles du livre de S. Poniatovskïi, *Opyt izoutcheniïa khlopkovodstva v Tourkestanê* [Essai de recherche sur la production du coton dans le Turkestan], qui vient de paraitre à Saint-Pétersbourg (1913, in-8, 356 p., avec de nombreux dessins, diagrammes et cartes); — etc.

La limite Nord de la culture du coton aux États-Unis est de 5° à 6° plus méridionale que cette limite dans le Turkestan russe, la moyenne annuelle de la température et celle des mois pendant lesquels végète le coton est aussi plus haute aux États-Unis. Il y a deux raisons à cela : 1° les variations de la température sont, d'un jour à l'autre, plus brusques aux États-Unis que dans le Turkestan ; de sorte que, pour une température moyenne donnée, les gelées d'automne, et surtout de printemps, y sont plus à craindre ; 2° les pluies sont abondantes dans la région cotonnière des États-Unis, de là une végétation prolongée et une maturation tardive. Cependant, quelquefois les pluies manquent, et la croissance du coton est retardée de ce chef. En Égypte et au Turkestan, où l'irrigation artificielle est indispensable pour la culture du coton, et où il ne tombe presque pas de pluies pendant la saison de croissance, l'homme peut diriger la végétation à sa guise, et tant que les canaux d'irrigation fonctionnent bien, l'agriculteur n'a à craindre ni le manque d'eau, ni une abondance nuisible.

La moyenne des pluies dans la région cotonnière des États-Unis est, en mm. :

	Mois de mai à septembre. mm.	Mois de septembre. mm.
Nord	465	77
Centre	589	112
Sud	641	146

L'automne est la saison la moins pluvieuse de la zone cotonnière des États-Unis, mais cependant les pluies font souvent des dégâts. Dans les meilleures conditions, la récolte ne peut être finie avant fin septembre, et le coton souffre souvent des pluies de ce mois. A la limite occidentale, dans le Texas moyen et l'Oklahoma, les pluies d'automne sont moins à craindre ; en revanche les sécheresses sont dangereuses.

Il y a quelques années, les Américains ont commencé des cultures de coton dans la région désertique du Sud-Ouest de l'État d'Arizona et du Sud-Est de l'État de Californie. Dans cette région, l'irrigation artificielle est absolument nécessaire ; mais si les provisions d'eau sont suffisantes, la culture se trouve dans d'excellentes conditions ; les gelées ne sont pas à craindre, et les pluies assez abondantes pour gâter la récolte sont très rares.

Les Américains espèrent que cette région, ainsi que quelques vallées et plateaux du Nouveau-Mexique, leur permettront de cultiver tout le coton de qualité supérieure qu'ils sont actuellement obligés d'acheter en Égypte.

Les terres susceptibles d'irrigation ne manquent pas, et cependant il y a des raisons de douter des résultats.

Les cotons à longues soies et à fibres fines réussissent surtout dans les climats humides. Ainsi, le coton de meilleure qualité, le *Sea-Island*, croît sur quelques îles le long de la côte des États de la Caroline du Sud et de la Géorgie, où l'air a une humidité de 80 p. 100 et au-dessus, et où cependant il y a beaucoup de soleil. Cette variété croît aussi aux Antilles, surtout à l'île de Barbade (de là le nom botanique : *Gossypium barbadense*), où, pendant une moitié de l'année, il y a peu de pluie et beaucoup de soleil, mais où l'air est constamment humide. La seconde qualité de coton est produite dans le Delta égyptien. Là, pas de pluie pendant les sept mois chauds de l'année, beaucoup de soleil, et cependant une humidité de l'air considérable, grâce aux vents de la Méditerranée et à l'évaporation des cultures irriguées artificiellement. Depuis que les grands barrages du Nil ont permis d'étendre l'irrigation, on produit beaucoup de coton dans la Moyenne et Haute Égypte, mais les variétés du Delta ont mal réussi, et on sème des variétés plus grossières, mais donnant beaucoup de coton. Le climat sec de cette région explique le résultat, et comme la région cotonnière de la Californie et de l'Arizona a aussi un climat fort sec, la réussite des variétés du Delta est douteuse.

Même si l'on réussissait à cultiver ces précieuses variétés de coton, les conditions économiques s'opposeraient à une grande extension de cette culture dans le Sud-Ouest aride des États-Unis. La culture du coton exige beaucoup de main-d'œuvre, surtout pour la récolte. Dans la région chaude et pluvieuse du Sud-Est du pays, de l'Atlantique au Texas central, on a la main-d'œuvre, relativement peu coûteuse, des nègres. Plus loin à l'Ouest, la population agricole est blanche et exige des salaires beaucoup plus élevés. De plus, chez les blancs des États-Unis, les femmes et les enfants ne travaillent pas à la terre. Il faudrait donc louer des hommes adultes et les payer de deux à quatre dollars (10 à 20 fr.) par jour. Les Américains ont patenté nombre de machines à récolter le coton, mais aucune ne vaut grand'chose.

La région cotonnière se déplace de l'Est à l'Ouest ; ainsi, en 1801, la Caroline du Sud produisait le plus ; en 1850, l'Alabama ; de 1860 à 1880, le Mississippi ; depuis 1890, le Texas. La prépondérance restera acquise à cet État, par suite de sa grande étendue et de l'impossibilité de la culture du coton, sans irrigation artificielle, à l'Ouest du Texas central.

La proportion pour 1 000 de la récolte du coton dans les principaux États a varié, de 1906 à 1910, dans les limites suivantes :

Texas.	de 208 à 315	Caroline du Sud.	de 66 à 109
Géorgie. . . .	de 120 à 180	Arkansas. . . .	de 70 à 78
Mississippi. . .	de 108 à 132	Oklahoma . . .	de 52 à 80

La Géorgie donne la moitié du *Sea-Island;* la Floride, un tiers; la Caroline du Sud, le reste.

En 1910, le prix moyen du kilogramme de *Sea-Island* a été de 3 fr. 91 dans la Caroline du Sud; en Floride et en Géorgie, de 3 fr. 01. Le prix moyen du coton égyptien a été de 2 fr. 44; celui de l'*Upland* (variétés ordinaires américaines), de 1 fr. 62.

Pour les États-Unis, la valeur de la récolte du coton a varié dans les proportions suivantes :

	Fibres.	Graines[1].
	Millions de fr.	
1904	2 917	473
1906	3 228	421
1908	3 064	473
1909	3 578	747
1910	4 264	834

Ce tableau montre de grandes différences d'année en année. Le prix total de la fibre varie moins que la quantité, la cherté du coton compensant sa moindre production. Ainsi l'excellente récolte de 1909 a rapporté moins que la mauvaise récolte de 1910. La valeur des graines et des produits qu'elles donnent augmentent rapidement. L'huile de coton, de plus en plus pure, sert non seulement à des usages industriels, mais à l'alimentation humaine; on en met dans le lard, elle sert à falsifier l'huile d'olive, etc. Les tourteaux sont consommés par le bétail. On utilise même, pour la fabrication du papier, les courtes fibres qui couvrent les graines.

Les capitaux engagés dans ces industries sont de 473 millions de fr., dont 111 dans le Texas; l'huile de coton donne à peu près la moitié du revenu brut.

Actuellement, il y a 955 usines utilisant les graines de coton, dont 810 aux États-Unis, 30 en Russie, 27 au Brésil, et 25 en Grande-Bretagne.

L'étendue des terres cultivées en coton aux États-Unis augmente rapidement : en 1879, 5,8 millions d'ha.; en 1889, 8,1; en 1899, 9,8; en 1909, 12,4; en 1910, 13,0.

Inde Anglaise. — L'Inde vient en second lieu pour la production du coton. Le coton indien est généralement de qualité inférieure, cependant on l'exporte en Europe et au Japon. L'Inde a des filatures et tissages mécaniques, mais elle importe beaucoup de cotonnades et de filés.

Importation.	Millions de fr.	Exportation.	Millions de fr.
Filés et tissus de coton	762	Coton brut	612
		Filés et tissus de coton	187

1. Avec tous les sous-produits : huile, tourteaux, etc.

Le coton est depuis longtemps cultivé dans l'Inde, mais anciennement il était filé et tissé à la main ; l'exportation a pris une grande extension depuis la guerre civile des États-Unis (1861-1865). La région principale du coton couvre l'Ouest du plateau du Décan et de là elle s'étend jusqu'à la Djoumna. Cette région a un sol noirâtre, très fertile (*regur*, ou *black cotton soil*) et des pluies assez régulières pendant la mousson du Sud-Ouest. La culture est faite sans irrigation artificielle.

Une nouvelle région cotonnière est le Pendjab, où le gouvernement de l'Inde a construit de grands canaux d'irrigation et a su attirer des colons plus ouverts aux progrès que la majorité des paysans de l'Inde.

Dans l'ensemble de l'Inde Anglaise, les champs de coton couvrent 6 p. 100 des terres cultivées. Cette proportion varie beaucoup suivant les provinces :

Provinces.	Étendue des champs de coton. Milliers d'hectares.	En p. 100 des terres cultivées.
Madras	812	7
Bombay	1 548	13
Provinces Centrales	456	6
Bérar	1 212	41
Pendjab	511	5

On voit l'énorme importance de la culture cotonnière dans la province de Bérar, relativement petite et possédant des terres noires et des pluies régulières sur toute son étendue. Dans la grande présidence de Bombay, la région cotonnière est relativement moins étendue, car tout le Nord a trop peu de pluies, et la côte Ouest, au Sud de 20° lat. S, en a trop, et, de plus, les terres y sont peu fertiles.

La culture du coton pourrait-elle s'étendre beaucoup dans l'Inde? Je ne pense pas que cela soit possible avec les prix actuels. Mais que les prix de 1864 et de 1865 reviennent, et la culture s'étendra. Les rendements pourraient augmenter de beaucoup dans l'Inde, et on pourrait cultiver de meilleures qualités. Toutefois les paysans sont si pauvres et si ignorants que tout progrès est lent et difficile.

Égypte. — Ce pays, dont l'exportation de beaucoup la plus considérable consiste en coton, exporte des qualités excellentes jusqu'aux États-Unis. Ses rendements moyens sont de beaucoup supérieurs à ceux des autres pays. A deux époques, la culture du coton y a fait beaucoup de progrès : sous Mehemet-Ali et depuis l'occupation britannique (1882). Il semble que la culture cotonnière de l'Égypte ne soit pas susceptible de beaucoup d'extension, et qu'elle occupe déjà

trop de place: aussi les rendements diminuent-ils dans le Delta[1].

L'Égypte n'a pas d'industrie mécanique de coton, la fabrication domestique est très restreinte, et le pays exporte probablement les 99 p. 100 du coton produit. Les Anglais espèrent beaucoup de la culture du coton dans le Soudan égyptien, mais actuellement la production est insignifiante.

Le tableau suivant indique, pour les États-Unis, l'Inde et l'Égypte, les superficies plantées (en milliers d'ha.) et la production en coton égréné (en milliers de tonnes) de 1901 à 1910.

Années.	États-Unis.		Inde.		Égypte.	
	Superficie.	Poids.	Superficie.	Poids.	Superficie.	Poids.
1901	11 016	2 064	5 870	498	525	286
1902	10 973	2 310	6 710	611	536	262
1903	11 337	2 139	7 294	573	560	292
1904	12 162	2 915	8 060	688	604	284
1905	10 569	2 295	8 527	620	658	268
1906	12 697	2 882	9 099	895	633	312
1907	12 671	2 410	8 753	566	673	325
1908	13 130	2 874	8 093	670	689	303
1909	15 520	2 170	8 314	856	670	221
1910	13 113	2 518	8 991	745	690	341
Moyenne . . .	12 319	2 458	7 971	672	624	289

Quintaux par hectare.

États-Unis : 2,0 Indes : 0,8 Égypte : 4,6

On voit que les surfaces cultivées, et surtout les récoltes, varient d'année en année, ces dernières beaucoup plus aux États-Unis, et surtout dans l'Inde, qu'en Égypte ; c'est-à-dire que les variations sont plus grandes dans les pays où le coton est cultivé sans irrigation artificielle qu'en Égypte. Si, aux États-Unis, la variation d'année en année n'est pas aussi grande que dans l'Inde, c'est que la zone cotonnière du Sud-Est des États-Unis ne connaît pas les terribles sécheresses qui sont le fléau d'une grande partie de l'Inde, principalement dans la région cotonnière. De plus, la zone cotonnière est plus étendue aux États-Unis, ce qui fait que souvent les conditions défavorables dans une partie sont compensées par des conditions favorables dans une autre partie.

Ce que j'ai indiqué plus haut sur l'arrêt de la culture cotonnière du Delta égyptien est confirmé par les chiffres du tableau, car cette culture fait de grands progrès dans la Moyenne et Haute Égypte ; c'est à ces progrès seuls qu'il faut attribuer l'augmentation de la production de l'Égypte dans ces dernières années.

Le rendement par ha. a diminué en Égypte, la moyenne des

1. Voir *XX*e *Bibliographie géographique 1910*, n° *974* B; *XXI*e *Bibl. 1911*, n° *879* B.

années 1901 et 1902 est de 5qx,2 par ha., et celui des années 1908 à 1910, 4qx,2. Mais il est encore plus du double de celui des États-Unis et six fois plus fort que celui de l'Inde.

Empire russe. — Turkestan. — Dans l'Empire russe, la plus grande quantité de coton est produite par le Turkestan et, dans ce pays, par la province du Fergana. Cette culture y est très ancienne ; elle est venue de l'Inde par la Perse et l'Afghanistan. Mais, il y a un quart de siècle, le Turkestan ne produisait que le *Gossypium herbaceum*, dont la fibre est courte et grossière. Depuis, on a obtenu de bons résultats avec quelques variétés de l'*Upland* américain (*Gossypium hirsutum*), et la culture se développe rapidement[1].

Dans ce pays à climat sec, la culture du coton est impossible sans irrigation. Comme une énorme quantité d'eau se perd dans la mer d'Aral, on pourra étendre beaucoup l'irrigation, et, avec elle, la culture du coton, qui est la branche la plus profitable de l'agriculture du Turkestan. Beaucoup de projets sont à l'étude, et il n'y a aucun doute que le Turkestan n'arrive à alimenter surabondamment les fabriques russes. C'est une question d'argent et de technique hydraulique.

Les terres nouvellement irriguées pourront être cultivées par les indigènes, qui sont à l'étroit dans leurs oasis, et par les colons qui viennent de Russie en quête de terres[2].

Transcaucasie. — La culture la plus ancienne est dans le gouvernement d'Érivan (ancienne Arménie), sur le cours moyen de l'Araxe et de ses tributaires. Actuellement, la culture s'étend surtout dans les plaines sur le cours inférieur de la Koura et de l'Araxe. Cette région était célèbre dans l'antiquité pour sa fertilité (Strabon l'appelle l'*Albanie*). On y trouve encore des traces d'anciens canaux. Le gouvernement en a construit de nouveaux qui fertilisent la steppe de Mougan, sur la rive droite de l'Araxe. Des colons russes établis sur ces terrains se livrent à la culture cotonnière ; d'autres travaux mettront bientôt en valeur les terres sur la rive gauche de l'Araxe. Toutes les cultures que j'ai mentionnées exigent l'irrigation artificielle.

L'étendue de la culture du coton en Transcaucasie est de plus de 50 000 ha., donnant près de 10 000 t. de coton annuellement. Elle fait des progrès rapides. En somme, la Transcaucasie, si elle produit moins de coton et promet moins que le Turkestan, a cependant une certaine importance.

La Russie produit près de la moitié du coton qu'exigent ses

1. Voir Édouard Blanc, *La colonisation russe en Asie centrale* (*Annales de Géographie*, III, 1893-1894 ; p. 468-472 du second article).
2. Voir mon livre : *Le Turkestan russe*, que publiera la Librairie Armand Colin.

fabriques. L'importation la plus importante vient des États-Unis, puis de l'Égypte et de l'Inde. Ce coton est importé par la Baltique et la mer Noire. De plus, la Russie absorbe tout le coton qu'exportent la Perse, l'Afghanistan et la Kachgarie. Le coton importé par mer ou par la frontière occidentale paye un droit d'entrée de 4 roubles 15 kopeks par poud (660 fr. par t.), c'est un droit protecteur très élevé dont profite la culture du coton.

Les cotonnades sont aussi soumises à un droit de douane considérable, et la plus grande partie de la consommation est fournie par les cotonnades indigènes. Ni l'importation, ni l'exportation des cotonnades ne sont importantes. Cependant, la qualité des produits russes est fort bonne, et l'on a souvent déploré le manque d'initiative des fabricants russes, qui n'ont pas su se créer des débouchés à l'étranger, dans les pays d'Asie, depuis la Perse jusqu'à la Chine exceptés.

Au regard de l'importation et de l'exportation des cotonnades, la Russie est dans une situation analogue à celle des États-Unis : là aussi existent des droits d'importation élevés qui réservent la plus grande partie du marché à l'industrie indigène ; là aussi l'exportation est minime en comparaison de la fabrication. Cependant, l'esprit d'entreprise ne manque pas aux marchands et industriels américains. Ils ont le coton et la force motrice à bien meilleur marché que les fabricants russes ; ils exportent pourtant fort peu de cotonnades.

Les pays qui exportent beaucoup, surtout la Grande-Bretagne et l'Allemagne, ont une marine composée de nombreux long-courriers, des banques qui facilitent les transactions de leurs nationaux, et la protection très active de leur service consulaire. Quant à la diplomatie russe, son inaction et son ignorance de tout ce qui concerne le commerce sont notoires. De temps en temps, sous l'impulsion d'un homme d'État, on crée une banque à l'étranger ou l'on donne des subsides à une Compagnie de navigation, mais les choix de la bureaucratie sont généralement peu heureux.

L'industrie cotonnière russe a un grand avenir, même sans l'exportation des cotonnades, car le coton est le meilleur marché des textiles, et il a les usages les plus divers. L'augmentation de la population et de son bien-être, le remplacement des tissus faits à la maison par des tissus fabriqués, tout cela est favorable à l'extension de l'industrie cotonnière.

Chine. — La production de coton est inconnue, mais doit être considérable, car la masse de la population porte des vêtements en coton, et l'importation des cotonnades n'est pas grande, si l'on tient compte du nombre d'habitants. La fabrication mécanique commence à peine, la plus grande partie des cotonnades sont de fabrication

domestique. Le coton est produit principalement dans la grande plaine du Yang-tseu-kiang[1], et une certaine quantité est exportée au Japon.

Japon. — Le Japon possède une industrie cotonnière mécanique, le coton est en partie indigène, en partie importé de la Chine, de l'Inde et des États-Unis. Au Japon, comme en Chine, l'abondance des pluies permet de cultiver le coton sans irrigation artificielle.

II. — LE PROBLÈME COTONNIER.

Le problème cotonnier a occupé un grand nombre d'économistes et d'hommes d'État européens. Ce qui donne à penser, c'est l'énorme prédominance de la production cotonnière des États-Unis. C'est dans la Grande-Bretagne que l'on s'en est le plus inquiété. Dans deux pays, — l'un, possession *de jure*, l'Inde; l'autre, possession *de facto*, l'Égypte, — on a réussi. Mais hors de là, rien ou presque rien, malgré toute la peine que se donnent le gouvernement, les marchands, les industriels, les puissantes Associations cotonnières. D'après les statistiques les plus récentes, l'exportation du coton de cinq possessions britanniques en Afrique (Ouganda, Afrique Orientale, Nyassa, Nigeria et Côte d'Or), celle des Antilles et de l'île de Chypre, n'atteignent pas 2 p. 100 de l'exportation du coton de l'Inde.

Les efforts très méritoires faits dans les colonies françaises : Soudan, Dahomey, Côte d'Ivoire, Sénégal, Nouvelle-Calédonie, Madagascar, Océanie, et même en Algérie et en Tunisie, ne donnent encore que des espérances. Ce sont des expériences très intéressantes à suivre, dont certaines, particulièrement au Soudan, ont réussi, mais dont le rendement est, pour le moment, insignifiant par rapport à la production mondiale.

Où sont les pays d'avenir pour la culture du coton? Il lui faut beaucoup de chaleur, mais aussi beaucoup de soleil, et bien des pays voisins de l'équateur ont trop de nuages. Dans les pays où l'on peut cultiver le coton sans irrigation artificielle, le trop et le trop peu de pluie sont également à craindre. Le Sud-Est des États-Unis, la principale région du coton depuis un siècle, a un automne relativement sec.

On a pensé que les pays d'égale température dans l'Est de l'Amérique méridionale, le Nord de l'Argentine, le Sud du Brésil, le Paraguay, pourraient bien devenir les « champs de coton » de l'avenir, comme un peu plus au Sud on a des « champs de blé » et des « champs de maïs ». Mais l'automne est trop pluvieux dans ces pays, et, de plus,

1. Voir A. Lederlin et L. Gallois, art. et carton cités.

la main-d'œuvre est très chère. Quant à moi, j'estime que les pays secs où l'irrigation artificielle est possible sont bien préférables aux pays pluvieux, pour la culture du coton; l'homme y est maître de l'eau, il peut en donner juste ce qui est nécessaire, car on sait bien que le trop d'eau est aussi nuisible que le trop peu. Les rendements moyens de ces pays doivent être plus grands que ceux des pays sans irrigation artificielle, témoin l'Égypte et le Sud-Est des États-Unis.

En fait de pays secs où l'on peut irriguer de grandes étendues et cultiver le coton, le Nouveau Monde ne promet que peu. La plupart des irrigations de l'Ouest des États-Unis se trouvent dans des régions trop froides pour le coton. Des parties peu étendues du Nouveau-Mexique, de l'Arizona, de la Californie font seules exception, mais il y a la cherté de la main-d'œuvre et la concurrence des cultures fruitières et de la luzerne. Cette dernière est particulièrement en faveur, car elle donne des rendements énormes avec très peu de main-d'œuvre[1].

Dans l'Amérique du Sud, les rivières sont presque entièrement dans des pays pluvieux.

En Australie, le Murray et ses tributaires pourraient irriguer de grandes étendues de régions sèches, mais la cherté de la main-d'œuvre exclut le coton.

Dans l'Ancien Monde, la position est différente. Il y a de grands fleuves que l'on peut conduire dans des déserts, « qui fleuriront comme des roses », suivant l'expression biblique.

Dans l'Inde, il reste beaucoup à faire. L'Indus, dès qu'il est sorti des montagnes, coule dans un désert, et amène cependant une grande masse d'eau à la mer Arabique. N'est-ce pas une honte, un *testimonium paupertatis* pour l'homme! Les pays que traverse l'Indus sont peu peuplés, et cela est naturel, mais que l'on étende les irrigations, et la population ne manquera pas. Tout près est le Radjpoutana, qui a terriblement souffert de la famine et de la peste, de 1896 à 1902.

La Koura et l'Araxe pourraient aussi irriguer des centaines de mille hectares de terres riches, excellentes pour la culture du coton. On a déjà commencé ces grands travaux. Pour les plaines de la Mésopotamie, nous avons l'opinion du célèbre ingénieur W. Willcocks, qui a étudié le pays pendant plusieurs années[2]. D'après lui, c'est l'homme qui a négligé et gâté le pays, les fleuves donnent assez d'eau pour faire fructifier un million d'hectares, et probablement bien plus, que l'on pourrait rendre à la culture. J'ajoute que l'absence de pluie de

1. Depuis quelques années, en Californie, on broie la luzerne, de manière à utiliser les tiges les plus ligneuses, et on la met dans des sacs à destination de l'Alaska.

2. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 658.

mai à octobre et l'abondance de soleil y sont des plus favorables à la culture du coton. Le pays a peu d'habitants, mais la Perse et l'Arménie ne sont pas bien loin, et les habitants de ces pays n'auraient pas d'objection à émigrer en Mésopotamie, au lieu de se laisser piller et massacrer par les Bakhtiaris, les Kourdes et autres malandrins.

Les fleuves qui peuvent et doivent vivifier les plaines désertes de ces parties de l'Asie viennent des massifs neigeux de l'Asie centrale et occidentale. Les neiges fondent en été, quand la végétation a le plus besoin d'eau.

J'ai mentionné plus haut la grande extension que pourrait prendre la culture du coton dans le Turkestan russe, si de nouveaux canaux amenaient les eaux surabondantes de ses fleuves aux terres fertiles.

En Afrique aussi, il y a deux fleuves qui sont destinés à vivifier des déserts, le Nil et le Niger. L'un a rempli sa tâche depuis des milliers d'années en Égypte, mais les Anglais ont montré ce que l'homme peut faire actuellement. Et encore, ils se sont bornés à l'Égypte, tandis que, dans le Soudan, des terres fertiles plus étendues que celles de l'Égypte attendent encore la charrue. Avec des barrages aux émissaires des grands lacs, et la destruction des embarras d'herbes (*sedd*) qui font inutilement évaporer tant d'eau, que ne pourrait-on faire !

Si la Grande-Bretagne a fait de si belles choses en Égypte et commencé à en faire au Soudan oriental, la France possède un pays où le Niger moyen pourrait irriguer d'immenses espaces. Les pluies sont courtes et peu abondantes, il ne pleut guère pendant neuf mois de l'année. Mais, vers le Sud, les pluies deviennent bien vite longues et abondantes, surtout dans les montagnes près des sources du Niger et de ses principaux affluents. La France peut y créer une nouvelle Égypte ou une nouvelle Mésopotamie, et les conditions y seraient excellentes pour la culture du coton. Quant aux agriculteurs, on pourrait les attirer de près ou de loin.

En résumé, on peut gagner de grandes étendues pour la culture cotonnière si l'on conduit l'eau des grands fleuves asiatiques et africains sur les vastes plaines désertiques qui les environnent. Ces travaux sont parmi les plus utiles que peut entreprendre l'homme. Les travaux peuvent être entrepris soit par les États eux-mêmes, soit par l'industrie privée. Les solutions peuvent être différentes, mais plus tôt on entreprendra ces travaux dans de bonnes conditions, et mieux ce sera.

Il y a une différence notable entre les richesses minérales et celles que nous donne la combinaison du sol, du soleil et de l'eau. Pour les premières, on peut ne pas se hâter, les minéraux ne ne gâtent pas et peuvent attendre. Autre chose pour les rayons de soleil et les eaux de pluie et de neige. Les eaux que nous n'utilisons pas vont se perdre dans des mers ou des lacs salés ; les rayons de soleil que nous n'uti-

lisons pas dans les déserts ne font aucun travail utile à l'homme.

L'idéal serait que chaque rayon de soleil fût absorbé par une plante utile à l'homme, que l'eau provenant des pluies et de la fonte des neiges s'évaporât de la surface d'une plante, c'est-à-dire après avoir rendu un service à l'homme. Certes ce but ne pourra jamais être atteint en entier, mais il faut s'en rapprocher. Tant que de grands fleuves traverseront des pays chauds et arides et porteront des masses d'eau soit à des mers, soit à des lacs sans issue, l'homme n'aura pas lieu de se glorifier de sa civilisation.

III. — LA PRODUCTION DES FILS DE COTON.

Le tableau suivant indique, pour l'année 1912 et par pays, le nombre de broches (en mille), le nombre de tonnes de coton (en mille) et la quantité de coton filé par broche (en kgr.).

Pays.	Broches (en mille).	Coton filé (en milliers de tonnes).	Quantité de coton filé par broche (en kgr.).
Grande-Bretagne	55 317	963	17
États-Unis Sud	11 583	615	53
États-Unis Autres États	18 996	602	32
Allemagne	10 726	401	38
Russie	8 800	374	42
France	7 400	230	31
Inde Anglaise	6 195	386	62
Autriche-Hongrie	4 798	188	39
Italie	4 580	208	45
Espagne	2 200	75	34
Japon	2 192	270	123
Suisse	1 408	25	17
Belgique	1 388	50	36

Pour le nombre de broches, la Grande-Bretagne prime de beaucoup tous les autres pays, même les États-Unis; mais pour la quantité de coton travaillé dans les fabriques, les États-Unis ont la première place. Jusqu'au dernier quart du XIXe siècle, dans ce dernier pays, c'étaient les États du Nord-Est, surtout le Massachusetts, le Rhode Island et le New Jersey, qui étaient au premier rang; maintenant, ce sont les États du Sud à l'Est du Mississipi. Le développement a été extrêmement rapide, ainsi l'augmentation de 1900 à 1912 a été de :

	Nombre de broches.	Coton employé.
États du Sud	165 p. 100	78 p. 100
Autres États	26 —	13 —

Le développement de l'industrie cotonnière, aux États-Unis, se borne presque exclusivement aux États-Unis du Sud. Il y a trois rai-

sons à cela : le bon marché de la matière première, de grandes forces hydrauliques et le bon marché, au moins relatif, de la main-d'œuvre. Ce sont les nègres qui travaillent surtout dans les fabriques, et comme les États du Sud n'ont pas de lois réglementant les heures de travail, on exploite les enfants d'une manière scandaleuse.

Après les États du Sud de l'Union américaine, c'est en Italie et au Japon que l'industrie cotonnière a le plus progressé de 1900 à 1912.

	Nombre de broches.	Coton employé.
Italie	136 p. 100	94 p. 100
Japon.	72 —	70 —

La quantité de coton par broche est très inégale suivant les pays. Plus les fils sont gros, plus grande est la quantité de coton filé par broche. Une autre cause d'augmentation de la quantité de coton par broche est le travail de nuit. Les pays où le travail nocturne des femmes et des enfants est défendu n'ont pas de travail de nuit dans les filatures de coton, les hommes adultes étant trop chers pour beaucoup de travaux. Si le Japon, l'Inde Anglaise et les États du Sud de l'Union américaine ont une grande quantité de coton filé par broche, c'est que ces pays produisent principalement des fils grossiers et que le travail de nuit y est assez général, vu l'absence de lois réglementant le travail.

La Grande-Bretagne et la Suisse ont la moindre quantité de coton par broche, parce qu'elles produisent beaucoup de fils fins et que le travail de nuit n'y existe pas.

Les États du Nord de l'Union américaine et les pays du continent européen, à l'exception de la Suisse, occupent une position intermédiaire.

A. Woeikof,

Professeur de Géographie physique
à l'Université de Saint-Pétersbourg.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LE REVERMONT

ÉTUDE SUR UNE RÉGION KARSTIQUE DU JURA MÉRIDIONAL[1]

(CARTES, PL. XVI-XVII)

« Entre la rivière d'Ain et la Bresse, ni bugistes, ni bressans ». Ou plutôt ils sont à la fois l'un et l'autre : bugistes, ils le sont par la montagne qu'ils habitent, par le sol qu'ils cultivent; le fossé de l'Ain qui les sépare du Bugey n'est dans le Jura qu'un accident, sans rapport avec la structure; mais ils sont bressans aussi, parce qu'ils ont été pendant de longs siècles rattachés à la Bresse et parce que toute leur vie est tournée vers la Bresse.

Le Revermont est un fragment du Jura que l'Ain a isolé, et on lui a donné le nom que les gens de la plaine donnaient naturellement aux premières pentes de la montagne : c'était le versant, *reversus mons*. Le nom apparaît pour la première fois dans un acte de 974; et il semble bien désigner alors une simple division physique, que l'on confondit bientôt avec la partie septentrionale de la Terre de Coligny. Puis, à la fin du XIIIe siècle, la plus grande partie du Revermont passa à la maison de Savoie, et c'est la chancellerie des comtes de Savoie qui commença, au début du XVe siècle, à comprendre le Revermont dans la Bresse, dont il ne devait plus être séparé[2].

Bien des causes le rattachaient à la Bresse. L'Ain est difficile à traverser; pendant longtemps, il n'y eut pas de pont, lorsque la rivière eut entraîné le pont médiéval de Pont-d'Ain, puis celui de Neuville, et Voltaire allant de Ferney à Paris devait attendre que le « Din » fût rentré dans son lit[3]. Or, tandis que les communications

1. Cet article est le résumé d'une étude entreprise sous la direction de M^r EMM. DE MARTONNE, qui m'a sans cesse aidé de ses conseils et de ses observations, et à qui je suis heureux d'exprimer ici toute ma reconnaissance.

2. ÉD. PHILIPON, *Dictionnaire topographique du département de l'Ain*, Paris, 1911, p. XXIII (voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 314). — Voir aussi X. BRUN, *La vérité sur le pagus Reversimontis, sur la sirerie du Revermont, et sur les Manassés, ancêtres des Coligny*, Bourg, 1906, in-8.

3. *Géographie de l'Ain* (*Bull. Soc. Géog. Ain*, Bourg, 1888, 4e fasc., p. 93).

avec le Bugey étaient si malaisées, les cols du Revermont permettaient plusieurs passages vers la Bresse, et la vallée du Suran s'ouvrait largement vers la vallée inférieure de l'Ain. De plus, Bourg était tout proche, le grand marché et la grande foire de la Bresse, et, ce que le sol bressan ne pouvait pas donner, la pierre de taille et les vins, on devait naturellement le demander à la montagne la plus voisine de Bourg. Le Revermont est donc une partie du Jura qui a vécu avec la Bresse.

Du triangle formé par le Revermont, deux côtés, celui de l'Ain et celui de la Bresse, sont donc très nets. Au Nord, au contraire, la frontière est assez difficile à tracer. On adopte aujourd'hui, dans le pays, la limite du département de l'Ain, de Thoirette à Coligny. Cependant, si l'on ne peut séparer du vignoble revermontais le vignoble qui s'étend de Coligny à Courmangoux, il est bien difficile de comprendre dans le Revermont cette chaîne, qui se prolonge assez loin vers Beaufort, et qui n'a plus les caractères du Jura méridional.

Sans doute, ce n'est là qu'une bien petite partie du Jura méridional, puisque la région ainsi délimitée ne mesure que 300 à 350 kmq. Pourtant, elle a son originalité : au point de vue physique, les phénomènes d'hydrographie calcaire en font un véritable « karst » ; en outre, grâce à son sol, grâce à sa position en bordure de la Bresse, elle occupe une place à part dans l'ensemble des mouvements de population du Jura. Ce sont les deux points que nous étudierons spécialement.

I

Le Revermont apparaît, à une première excursion, comme une série de bassins séparés par des crêtes dénudées. Un seul de ces bassins, celui du Centre, est drainé par le Suran ; les deux autres, celui de Drom et celui d'Hautecour, sont des dépressions fermées. Au Nord, les crêtes s'épanouissent en plateaux qui vont rejoindre les plateaux du Jura central ; mais, là non plus, nous n'avons aucun drainage superficiel. Le sol est pauvre partout où les alluvions ne l'ont pas recouvert ; les cultures sont maigres, et les arbres très rares. En revanche, les pierres sont nombreuses ; elles forment dans les pâturages de longues traînées blanchâtres ; ou bien, entassées sur les bords des champs, elles en soulignent toutes les limites par des « murgers » rectangulaires. Ces caractères se marquent surtout sur les hauteurs qui séparent les bassins ; malgré leur faible altitude (400 à 500 m. en général, tandis que la plaine et la vallée ont 250 à 300), leur allure sauvage et dénudée en fait de véritables barrières.

Ainsi, dépressions fermées, sécheresse et stérilité du sol, nous avons déjà les caractères apparents d'une région karstique. Il y a là,

en effet, une couche épaisse d'environ 200 m., formée par les calcaires coralliens et les calcaires à polypiers du Séquanien-Rauracien et du Portlandien-Kimeridgien, et qui repose sur les marnes oxfordiennes. Mais le rôle de cette assise calcaire est déterminé par deux caractères très spéciaux :

1° Elle a été plissée et faillée. Ce sont ces plissements que nous retrouvons en général dans la topographie, les bassins correspondant à des synclinaux et les lignes de relief à des anticlinaux. L'érosion s'exerçant sur ces plissements et ces failles a décapé en de nombreux points la voûte calcaire du Jurassique supérieur; elle a nivelé les bords des failles, et fait apparaître l'Oxfordien ou même le Lias. Le karst se trouve ainsi disloqué en nombreux compartiments par les affleurements marneux [1].

2° D'autre part, ces couches calcaires n'ont été mises à nu qu'à une époque assez récente. La Molasse, dont on trouve des restes dans la vallée du Suran, a dû ensevelir la plus grande partie du pays [2]. Une fois la Molasse déblayée, les cailloutis qui constituent le plateau de Pont-d'Ain se sont déposés dans la vallée inférieure. Enfin les glaciers ont recouvert une grande partie de la région; leurs moraines encombrent aujourd'hui encore la vallée du Suran et garnissent le bassin d'Hautecour [3].

Nous avons donc un karst souvent très voisin des niveaux imperméables, et cependant tout récent. C'est ce double caractère que nous retrouvons dans tous les phénomènes karstiques.

Ces phénomènes se manifestent à la surface par des formes de lapiaz plus ou moins nettes, et surtout par une très grande abondance de dolines (carte, pl. XVI) [4].

Les dolines se trouvent assez généralement dans tout le Revermont, partout où affleurent les calcaires du Jurassique supérieur, particulièrement sur les sommets des chaînes et dans les fonds de bassins.

Sur les sommets, elles sont assez nombreuses et disposées en

1. Sur la géologie du Jura méridional, voir : ATTALE RICHE, *Bull. Serv. Carte géol. de France (Comptes rendus des collaborateurs)*, XI, 1899-1900 à XXI; 1910-1911, inclusivement; — ID., *Étude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional (Ann. Univ. Lyon*, VI, 3e fasc., 1893, 396 p., 2 pl.).

2. C'est sans doute à la présence de la Molasse dans la vallée du Suran qu'il faut attribuer les formes de maturité de cette vallée, et leur contraste avec la vallée jeune de l'Ain, frayée au milieu des calcaires.

3. Sur l'histoire morphologique de la région, voir : FR. MACHAČEK, *Der Schweizer Jura. Versuch einer geomorphologischen Monographie* (*Petermanns Mitt., Ergänzungsb.* XXXII, *Ergänzungsb.* n° 150, 1905; voir *XVe Bibliographie géographique 1905*, n° 363); — A. PENCK und E. BRÜCKNER, *Die Alpen im Eiszeitalter*, Leipzig, 1909, II; — J.-B. MARTIN, *Le Jura méridional. Étude de géographie physique spécialement appliquée au Bugey* (*Rev. de Géog.*, [N. Sér.], IV, 1910, p. 1-219, 58 fig.).

4. J'ai distingué les dolines en entonnoirs, dont la profondeur est au moins égale au diamètre, de celles qui se traduisent par de simples ondulations du sol.

apparence de façon très irrégulière. Elles n'ont aucun rapport ni avec la pente des couches ni avec l'altitude absolue. Mais les profils en long des crêtes montrent que les dolines se trouvent toujours près des cols, ou correspondent tout au moins à des fléchissements de la ligne de faîte. C'est là un phénomène absolument constant dans le Revermont, et que je n'ai trouvé mentionné nulle part. Les dolines n'occupent pas la partie la plus déprimée du col, mais la rupture de pente. C'est là que l'eau ruisselant du sommet vient s'infiltrer; aussi la force mécanique du ruissellement s'ajoute à celle de l'érosion chimique, et cette double érosion est si active que plusieurs dolines s'alignent en général perpendiculairement à la ligne de faîte, et que toutes se signalent par la raideur de leurs formes et leur profondeur. En dehors de ces cols, les sommets sont souvent garnis de trous sans forme définie, plus ou moins comblés d'amas pierreux, et garnis de buis et de noisetiers; de nombreux points de décomposition marqués par un pied de buis entouré de *terra rossa* semblent s'acheminer vers cette forme.

Sur les pentes, les dolines sont beaucoup moins nombreuses, et souvent disposées en files. Elles représentent encore des formes complexes de la dissolution et du ruissellement, avec une action plus marquée du ruissellement. Une partie des eaux seulement s'enfonce dans ces dolines, parce que le fond, obstrué par les produits de décomposition, ne peut leur livrer passage assez vite. Aussi, le plus souvent, ces dolines sont-elles imparfaites; ce sont des cirques ne présentant à l'aval qu'un verrou par-dessus lequel les eaux s'échappent, et ces cirques ne sont jamais isolés; jusqu'au bas de la pente, on en trouve plusieurs que les eaux traversent successivement. Le ruissellement joue donc, ici encore, un grand rôle; ces formes, sur les sommets ou sur les pentes, ne s'expliquent que par le caractère particulier de ce karst, fait de calcaire impur et tourmenté dans son relief.

Cependant les dolines les plus nombreuses sont celles qui criblent les fonds de synclinaux ou les plateaux. Tantôt ce sont des dolines en entonnoirs, aux formes raides, comme dans le bassin de Drom, tantôt au contraire des dépressions aux pentes très douces, aux versants formés de *terra rossa*, comme dans le val du Suran. Nous retrouvons là des conditions analogues à celles des karsts tabulaires [1].

Peut-on arriver, en groupant ces diverses formes, à reconstituer des cycles karstiques? Il semble, tout au plus, que l'on puisse expliquer la vieillesse et la jeunesse des formes par la proximité ou l'éloignement du niveau d'eau. Encore bien des formes isolées échappent-elles à cette

1. On peut noter l'abondance des dolines sur les parties hautes qui séparent les poljes, entre Drom et Ramasse particulièrement, et rapprocher cette observation de celles faites dans le Karst adriatique par J. Cvijić (*Das Karstphänomen*..., dans *Geog. Abhandlungen*, V, Heft 3, 1893).

explication. Cependant, si l'on ne considère que l'ensemble, les dolines vieilles de la vallée du Suran et du bassin d'Aromas sont, en effet, plus près d'un niveau d'eau (ce que prouve un écoulement superficiel) que les dolines jeunes des chaînes, du bassin de Drom ou du plateau de Corveissiat.

A ces phénomènes superficiels correspond une hydrographie karstique, dont on trouve des traces dans quelques grottes, d'ailleurs assez rares, celles d'Hautecour et de Corveissiat en particulier. Elle se développe dans toute la masse calcaire située au-dessus des marnes oxfordiennes, dont l'imperméabilité retient les eaux. La surface supérieure de ces marnes joue ainsi un rôle capital dans l'hydrographie. J'ai essayé d'esquisser l'allure de cette surface d'après les données de la carte structurale du Portlandien dans le Jura, dressée par le général de La Noë et Mr de Margerie[1], et d'après les cartes géologiques. La carte (pl. XVII) représente la surface supérieure de l'Oxfordien telle qu'elle existe réellement; c'est-à-dire que, n'ayant pas à tracer la surface de la couche supposée continue, comme les auteurs de la carte du Portlandien, j'ai respecté l'œuvre de l'érosion dans les parties où l'Oxfordien a été attaqué. L'allure des courbes sur la carte permet d'expliquer certains phénomènes de l'hydrographie karstique. On peut supposer, en effet, que l'eau descend jusqu'à ce qu'elle atteigne une surface imperméable; elle s'accumule ainsi au-dessus des marnes oxfordiennes pour former une « eau de fond ». Ce sont les mouvements et les variations de niveau de cette « eau de fond » qui régissent l'hydrographie karstique, comme nous le verrons en étudiant la vallée du Suran et le bassin de Drom[2].

Vallée du Suran. — Non seulement le Suran, de Montfleur à son débouché dans la plaine, ne reçoit que des affluents insignifiants; mais, entre Chavannes et Meyriat, il disparaît complètement en été, si bien que les dix moulins entre Marcou et Fromente sont obligés de chômer trois ou quatre mois par an. Des jaugeages, faits en août 1846, donnèrent les débits suivants :

En amont de Chavannes	225	l. par seconde.
Au moulin de Chavannes.	150	—
— Marcou	64	—
— Tournesac	0	—

1. Je suis tout particulièrement reconnaissant à Mr Emm. de Margerie, qui m'a permis d'utiliser cette carte structurale, encore inédite, et qui a bien voulu me communiquer les épreuves de son ouvrage sur le Jura.

2. Pour les théories karstiques, voir : A. Grund, *Die Karsthydrographie. Studien aus Westbosnien* (*Geog. Abhandlungen*, VII, Heft 3, 1903), et la thèse contraire : E.-A. Martel, *La théorie de la « Grundwasser » et les eaux souterraines du Karst* (*La Géographie*, XXI, 1910, p. 126-130). — Sur l'hydrographie du Jura, voir Lamairesse, *Études hydrologiques sur les Monts-Jura*, Paris, 1874, in-4 et pl.

Le Suran s'assèche donc complètement en 3 kilomètres[1].

Ce fait est relativement récent : les pertes du Suran datent du XIXe siècle; les propriétaires des moulins ont commencé par les boucher tant bien que mal, avec de grosses pierres, à mesure qu'elles se produisaient. Aujourd'hui elles sont localisées en 21 points, se présentant tantôt sous forme de cribles, tantôt sous forme de simples fissures[2].

Il faut remarquer que ces pertes se trouvent toutes au-dessus du fond de la cuvette oxfordienne marquée sur la carte (pl. XVII). L'Oxfordien, qui est alors à une altitude de moins de 100 m., se trouve ainsi de 160 à 200 m. au-dessous du cours du Suran. Vers l'aval, les pertes cessent vers Meyriat, avec la courbe de niveau de 100 m. de l'Oxfordien, alors que le cours du Suran est encore à 160 m. au-dessus de l'Oxfordien. C'est aussi à cet endroit que l'on remarque la première résurgence, le « gour » de Moinans. Mais ce n'est qu'après Fromente que le Suran devient permanent. Sans qu'il y ait de sources nettes dans le thalweg, l'eau remplit les trous à l'intérieur du lit, de plus en plus abondante à mesure qu'on se dirige vers l'aval. Ce fait suffit à prouver qu'il y a bien intersection du lit du fleuve et d'une nappe souterraine. A cet endroit, le thalweg n'est plus qu'à 60 ou 70 m. au-dessus de l'Oxfordien. C'est sans doute la hauteur à laquelle s'élève l'eau dans les étés très secs, comme celui de 1911.

Qu'il y ait de l'eau en hiver dans le lit du Suran entre Chavannes et Meyriat, cela ne signifie pas nécessairement que le niveau de l'eau de fond s'élève jusqu'au thalweg, qui est parfois à 200 m. au-dessus, de l'Oxfordien. Cette eau peut provenir seulement de ce qu'une plus grande masse est versée au Suran dans la partie supérieure, oxfordienne, de son cours. Le fleuve perdrait sans doute une partie de ses eaux en traversant le crible Chavannes-Meyriat : mais ce crible, obstrué par les alluvions, doit fonctionner bien mal, et s'engorger facilement. Il resterait donc assez d'eau pour alimenter le Suran en aval. Et l'ingénieur, auteur du rapport de 1876, s'était arrêté à une conception semblable, lorsqu'il se contentait de pousser les travaux jusqu'à Villereversure, et pensait que si l'on amenait cent litres par seconde à Villereversure, en été, il en resterait bien cinquante à Bohas. Le « gour » de Moinans, premier point vers l'aval où nous constations la présence de la nappe d'eau, marquerait alors la limite supérieure de la hauteur des eaux au-dessus de l'Oxfordien (150 à 160 m. env.). Bref, l'eau de fond de la vallée du Suran oscillerait entre 70 et 160 m., c'est-à-dire que l'amplitude maxima serait de 90 m.

1. Rapport de l'ingénieur ordinaire du 29 décembre 1876. Ce rapport m'a été obligeamment communiqué à la Direction des Ponts et Chaussées de Bourg.

2. Rapport de l'ingénieur ordinaire de mars 1905.

Bassin de Drom. — Nous avons déjà vu que, formé par des couches assez épaisses de calcaires portlandiens, le bassin de Drom est le siège de phénomènes karstiques intenses et renferme une grande abondance de dolines. On n'observe à sa surface aucun ruissellement : en temps ordinaire, toute l'eau disparaît dans le sous-sol. Après les fortes pluies, au contraire, le bassin est inondé par des nappes torrentielles qui causent de grands dégâts. Nous avons véritablement affaire à un polje inondé, formé par un bassin synclinal.

Ces inondations étaient assez fréquentes, il y a quarante ans encore, et survenaient en toute saison, emportant souvent les récoltes. Elles se renouvelaient chaque année, affectant les parties basses, et le village de Drom en particulier ; le village de Ramasse en était garanti par le seuil qui le sépare de Drom. Certaines de ces inondations ont été particulièrement terribles. Celle de 1840 commença fin octobre, pour ne se terminer que le 14 janvier 1841. L'eau atteignit le niveau de 296 m., tandis que de nombreux points de la commune de Drom se trouvent au-dessous de 292 m. On ne circulait plus dans le village qu'en bateau, et plusieurs maisons croulèrent. L'inondation de 1852 atteignit 295 m. ; 218 ha. furent inondés ; et dans la commune de Drom, sur 760 ha., 164 étaient couverts par les eaux[1].

La manière dont ces inondations se produisaient montre bien qu'elles n'étaient pas dues à une source ou au « mauvais fonctionnement d'un tuyau souterrain ». Il y a une eau de fond dont le niveau s'élève, et qui se répand à la surface par tous les orifices, en particulier par les dolines.

Le préfet Bossi, dans son rapport, en 1808, écrivait déjà à propos du bassin de Drom : « Ni sources, ni ruisseaux, ni puits..... Son centre est plus bas qu'aucun des points de sa circonférence ; son sol, peu profond, repose sur une masse continue de roche calcaire qui, dans quelques endroits, est percée de trous remplis de grosses pierres et de terre, par lesquels on voit, dans les grandes pluies, l'eau sourdre à gros bouillons et inonder la plaine. Cette circonstance particulière a donné lieu à plusieurs conjectures, entre autres à celle de l'existence d'un lac souterrain servant de retraite à une partie des eaux qui s'échappent du Suran par les gerçures de son lit[2]. »

L'hypothèse d'une « eau de fond » pour expliquer les inondations se présentait donc très naturellement. Et un fait est venu confirmer l'hypothèse de Bossi en vérifiant l'existence du lac souterrain, mais d'un lac qui ne serait pas alimenté par le Suran.

En 1851, à la suite d'éboulements dans les carrières de Drom, au

1. Rapport de l'ingénieur ordinaire de septembre 1901.
2. Bossi, *Statistique générale de la France*, publiée par ordre de S. M. l'Empereur sur les mémoires adressés au ministre de l'Intérieur par MM. les Préfets, *Département de l'Ain*, Bourg, 1808, p. 7.

lieu-dit Verfet, à 288 m. d'altitude, se creusait un trou. On s'aperçut, lors des inondations de 1852, que l'eau en jaillissait, et, après les inondations, on reconnut que ce trou s'ouvrait sur une assez vaste cavité au fond de laquelle était un lac. Persuadés que ce lac était la source de tous leurs maux, les gens de Drom entreprirent de l'obstruer et fixèrent une dalle à l'orifice. Mais plus tard, il y a sept ou huit ans, dans une année de sécheresse, ils regrettèrent la réserve d'eau dont ils s'étaient privés. Ils firent sauter la dalle et tentèrent d'explorer la cavité. L'exploration fut bien incomplète ; cependant on reconnut que le lac se trouvait à une vingtaine de mètres de la surface et avait une profondeur d'environ 4 m. Le trou fut ensuite fermé par une pompe, et toute nouvelle exploration est aujourd'hui impossible[1].

On peut tirer de ces faits quelques conclusions. Le niveau supérieur du lac de Drom, à 268 m. environ, représenterait le niveau minimum de l'« eau de fond », qui s'élève lors des inondations jusqu'à 296 m. La variation serait donc de 28 à 30 m. Cette « eau de fond » repose sur l'Oxfordien. La vallée de Drom représente, en effet, non seulement dans la topographie, mais dans la structure, un bassin fermé. A l'Ouest, l'Oxfordien dépasse 400 m. ; à l'Est et au Sud, il est toujours supérieur à 200 m. Au Centre, se trouve une cuvette imperméable, à une altitude probable de 120-140 m., où les eaux peuvent se rassembler ; et il faut remarquer que l'Oxfordien s'élève à 300 m. en face de Drom et des parties inondées, tandis que, en face de Ramasse, qui n'est jamais recouvert par les eaux, sa hauteur, inférieure à 300 m., est toujours inférieure à celle des surfaces topographiques voisines. Il y a donc bien là des oscillations de niveau, semblables à celles recueillies par M[r] Grund[2], et qui ont sensiblement la même amplitude.

Mais ce n'est pas cependant le régime karstique parfait, où l'on pourrait en chaque point reconstituer la surface qui passerait par les parties supérieures de chaque nappe. Il y a, dans la vallée de Drom, trois bassins séparés par des seuils, et les eaux ne s'y élèvent pas suivant le même rythme. Lors des grandes inondations, ces trois bassins communiquaient, et l'on observait un courant avec chutes d'eau du bassin supérieur au bassin inférieur ; cette chute était, en 1862, de 2^{m},40 du bassin supérieur au bassin moyen, et de 0^{m},58 du bassin moyen au bassin inférieur[3]. Cela montre que les tuyaux souterrains ne fonctionnent pas toujours très bien.

Les observations faites à propos du percement du tunnel mettent encore ce caractère en évidence.

1. Renseignements donnés par M[r] le D[r] Gaillard, maire de Drom.

2. A. Grund, *Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges* (*Geog. Abhandlungen*, IX, Heft 3, 1910) ; — Id., *Die Kartshydrographie*, mém. cité, p. 188.

3. Archives départementales de l'Ain, S. 931. Rapport de l'ingénieur ordinaire de 1871.

Les eaux des inondations, après s'être infiltrées dans le sol, s'écoulaient autrefois dans la vallée du Suran par la fontaine de Rochefort, qui n'avait de l'eau qu'au moment des inondations de Drom. Pour faciliter l'écoulement de ces eaux, on a entrepris de creuser sous le mont Grenier un tunnel auquel un canal amènerait les eaux des trois bassins en aval de Montmerle. De ces travaux, le tunnel seul fut achevé en 1869. Il s'ouvre au fond d'un puits, à 284 m., et se termine à Rochefort à 270 m. Ce tunnel n'a pas été inutile, bien que le canal d'adduction des eaux n'ait pas été creusé. En effet, vers le milieu, à 275 m. environ, on rencontra une crevasse de $0^{m},10$ à $0^{m},70$ de largeur qui s'ouvrait dans la voûte. Après chaque forte pluie, cette fissure déverse dans le tunnel de l'eau qui s'écoule à Rochefort dans la vallée. Cela suffit aujourd'hui à éviter les inondations désastreuses dans le bassin de Drom [1].

Voilà qui s'accorde mal avec les conditions normales d'un niveau d'eau établi librement. Il faut ajouter que depuis le percement du tunnel, le bassin inférieur se vide six à huit jours avant le bassin supérieur, ce qui n'est pas moins significatif.

Nous avons donné d'autre part une hauteur d'eau considérable au-dessus de l'Oxfordien : 130 à 160 m. pour le bassin de Drom, 70 à 160 m. pour la vallée du Suran [2]. Cela ne peut s'expliquer que si la masse calcaire est très compacte, c'est-à-dire la dissolution très peu avancée ; l'eau ne circule que par les crevasses, et ces crevasses doivent être assez rares ; il faut songer, en effet, que l'on a pu percer le mont Grenier sur 500 m. sans rencontrer d'autres espaces vides qu'une crevasse large de $0^{m},10$ à $0^{m},70$.

Nous avons donc affaire à un karst très peu évolué. La surface y est encore inondée ; des rivières comme le Suran coulent encore à l'air libre et ne disparaissent temporairement que depuis quelques années. L'érosion karstique, entravée par la Molasse, puis par les débris glaciaires, en est encore à ses débuts.

Et cependant elle semble déjà bien près de sa fin. Les eaux ne pourront jamais s'enfoncer beaucoup, parce que le niveau de base bressan est trop proche ; les couches calcaires reposent sur des marnes, qui affleurent déjà en de nombreux points et seront mises à nu en bien des endroits ; enfin, le calcaire est très impur, et les produits de dissolution encombrent déjà les crevasses. Le champ ouvert à l'érosion karstique est donc très restreint.

Aussi, bien que les phénomènes karstiques soient très développés

1. Rapport de l'ingénieur ordinaire de 1871.

2. La hauteur minimum de 70 m., relativement faible, tient sans doute à ce que la cuvette oxfordienne de la vallée du Suran est assez largement ouverte vers l'aval (voir pl. XVII). — Il est difficile de mettre ces chiffres en rapport avec la quantité annuelle de pluie, faute de stations météorologiques dans la région ; cependant la hauteur annuelle de pluie doit être comprise entre 1 m. et $1^{m},20$.

dans la région et se manifestent sous des formes très diverses, le karst du Revermont, par son évolution peu avancée et par les obstacles qui s'opposent à cette évolution, nous apparaît comme un karst imparfait, que l'on ne saurait comparer aux karsts de l'Illyrie ou de la Bosnie, on pourrait presque dire comme un karst manqué.

II

Aux conditions physiques du Revermont correspond sa géographie humaine. Cette région karstique est naturellement une région pauvre; elle est plus pauvre que beaucoup d'autres parties du Jura, et surtout sa pauvreté apparaît mieux par contraste avec la Bresse. Le Revermont était rattaché à la Bresse par tous les liens physiques et politiques, et c'est par rapport à la Bresse qu'il a vécu. Cela explique les mouvements de population qui ont enlevé tant d'habitants au pays, et qui sont le trait le plus frappant de sa géographie humaine.

Comme l'homme avait pu se fixer presque partout dans le Revermont, ce sont naturellement les villages pauvres de la montagne qui ont le plus souffert.

L'abondance des points d'eau marque le caractère spécial de ce karst que corrigent les alluvions du Suran et les marnes bressanes, les dépôts glaciaires des vallées, ou les bandes marneuses des anticlinaux décapés. Des villages se sont donc établis sur des sols maigres et pierreux, où les cultures étaient difficiles et le rendement médiocre. Cet état de karst imparfait, permettant à l'homme d'occuper les sols pauvres, devait être une des premières causes de la dépopulation. Dans toutes ces régions, en effet, la population a diminué de 30 à 40 p. 100 entre 1851 et 1906 pour la plupart des communes, et parfois plus encore (Saint-Maurice-d'Échazeaux, 57 p. 100). Mais le mouvement s'est étendu à tout le Revermont : pendant la même période, la perte moyenne de population y est de 20 p. 100, même dans les régions plus riches qui occupent la vallée du Suran ou bordent la plaine de Bresse.

Le caractère du pays en est tout changé. Dans le village, la maison-type, c'est toujours la « maison haute » avec la cave au rez-de-chaussée et l'habitation au premier étage; mais elle cesse d'être la seule maison d'exploitation où l'on blottissait, faute de place, le poulailler et l'étable à moutons sous l'escalier. Aujourd'hui, de nombreuses maisons sont abandonnées dans chaque village et se transforment en granges et en écuries. Cuisiat comptait au chef-lieu de la commune, en 1911, 15 maisons habitées, et 7 vacantes[1]. Hors du village, la dépopulation se traduit dans le paysage par les lignes blanchâtres des murs de

1. Archives départementales de l'Ain, Recensement de 1911.

pierres sèches qui découpent la montagne en damiers, et qui n'enferment plus aujourd'hui que des chardons et des herbes; elle se marque aussi par les nombreuses taches grises des vignes abandonnées au milieu des vignobles fraîchement travaillés. Tout semble témoigner que l'activité du pays s'est ralentie.

La population a décru à la fois par diminution de la natalité et par émigration.

La diminution de la natalité est presque toujours de plus d'un tiers entre 1803 et 1883. Cize, qui a eu 70 naissances entre 1843 et 1853, n'en a plus que 33 de 1873 à 1883. Les ménages n'ont le plus souvent qu'un enfant, et cela seul suffirait à expliquer la dépopulation [1]. Mais il s'y ajoute un mouvement d'émigration très sensible.

De tout temps il y avait eu une émigration saisonnière; les gens du Revermont partaient chercher en Bresse un supplément de ressources; les vignerons mêmes allaient en Bresse « faire la moisson ». Ces déplacements ont presque complètement disparu aujourd'hui, faute de bras. Mais la dépopulation n'est pas cette émigration saisonnière devenue définitive. Il est sans doute assez difficile de suivre ceux qui sont partis dans leurs nouvelles résidences. Un fait est pourtant certain, d'après tous les renseignements que j'ai obtenus dans le pays : il n'y a pas d'exemple de gens qui aient abandonné leur village pour aller s'établir comme cultivateurs dans les villages voisins, dans la plaine bressane ou dans la vallée de l'Ain. Ils vont tous à la ville, et la ville, c'est rarement Bourg, trop proche et trop agricole encore : c'est Lyon, et surtout Paris. Quelques-uns vont à Oyonnax, qui est devenu un centre industriel. Cependant ce n'est point en général l'usine qui les attire; s'ils abandonnent le travail des champs, c'est pour devenir soit fonctionnaires (gendarmes, facteurs, cantonniers), soit domestiques ou employés dans les grandes villes [2]. Ceux qui sont partis appellent à eux ceux qui sont restés au village, leur trouvent des places, et tout un village se spécialise dans le même emploi; c'est ainsi qu'Arnans fournit des aides-jardiniers, et Treffort des employés de commerce. Cette émigration est donc celle de paysans qui, après mûre réflexion, abandonnent des terres jugées trop pauvres.

Nous comprendrons les causes de cette émigration si nous étudions les ressources du Revermont. Ces ressources, pendant longtemps, ont été surtout la culture des champs et la culture de la vigne. Ce sont les crises agricoles et viticoles, particulièrement dures au XIX[e] siècle, qui ont vidé le pays.

1. Aux enfants nés dans le pays il faudrait ajouter ceux que l'Assistance publique a placés dans la région, en assez grand nombre, et qui s'y sont établis. Faute de documents, je n'ai pu étudier leur influence sur les mouvements de population.

2. Renseignements fournis par M[r] Tortillet, instituteur à Ceyzériat, qui a mis très obligeamment à ma disposition son expérience du Revermont et ses notes.

La vigne était autrefois la culture essentielle du Revermont; c'est elle qui en faisait en quelque sorte l'unité; encore maintenant, c'est à elle que les paysans sont le plus attachés. Pour les gens de Bresse, comme pour ceux du Bugey, l'habitant du Revermont, c'est le « cavet », et le Revermont constitue la seule bande de terre où la viticulture soit possible entre les lourdes argiles du pays plat et les chaînons trop élevés du Jura.

Aussi, de tout temps, le Revermont a vendu son vin; mais il avait à lutter contre les vins de Franche-Comté au Nord, contre ceux du Mâconnais et du Beaujolais à l'Ouest, et ceux-ci étaient particulièrement redoutables pour sa clientèle bressane. Le vin du Revermont, semble-t-il, surtout avant l'introduction des plants greffés, n'était pas un vin supérieur. Heureusement, les bourgeois de Bourg possédaient des vignobles dans le Revermont, à Ceyzériat en particulier, et ce fut sans doute ce qui motiva l'arrêté de 1480. « Pour faire en sorte que ces vins, qui sont de moindre qualité que ceux des provinces voisines, fussent de quelque utilité, et pour engager les habitants du Revermont et ceux de la ville de Bourg, qui avaient des fonds en ce climat, d'y planter des vignes », Philippe, duc de Savoie, interdit l'entrée de tous les vins autres que ceux du Revermont à Bourg et en Bresse [1]. La liberté du commerce devint une cause de décadence au XIXe siècle : lorsque la Bresse put acheter son vin où elle voulut, les vins du Revermont supportèrent difficilement la concurrence.

Les vignes avaient atteint cependant leur rendement maximum entre 1870 et 1880 [2], quand survint la crise du phylloxéra. La seule région qui a pu s'en relever, c'est le versant occidental du premier chaînon, ce que l'on appelle le Vignoble. La vigne trouvait là une exposition favorable, et des calcaires marneux oxfordiens dont les petits fragments émiettés se laissent travailler facilement et retiennent un peu d'humidité. Le vin en avait acquis une réputation qu'il conserve encore aujourd'hui. Mais le Vignoble lui-même ne s'est pas entièrement reconstitué. La région du Nord, la première atteinte, replanta immédiatement en plants directs [3], et ne put pas toujours reconstituer une deuxième fois en plants greffés. Aussi le Vignoble n'y comprend aujourd'hui le plus souvent que la moitié de sa superficie ancienne. Seule la partie Sud du Vignoble, à Ceyzériat, Revonnas, Journans, Gravelles, est entièrement reconstituée en plants greffés, et le vin y a gagné en qualité.

Pourtant, là même où le Vignoble a reconquis son ancien domaine,

1. ARCHIVES DÉPARTEMENTALES DE L'AIN, C. 910.

2. BARBIER, *Tableau des récoltes d'un vigneron de Revonnas* (*Ann. Soc. d'Émulation et d'Agriculture* (*Lettres, Sciences et Arts*) *Ain*, XXII, 1889, p. 285).

3. Dr GAUTHIER, *Histoire de la destruction par le phylloxéra et de la reconstitution par les plants américains du vignoble du Revermont, de Coligny à Treffort* (*ibid.*, XXXV, 1902, p. 273).

sa situation demeure précaire. La main-d'œuvre est si rare que la vigne rapporte seulement à celui qui la cultive. Aussi n'a-t-on presque que de petits propriétaires; beaucoup ont acquis leurs vignes au moment du phylloxéra, alors que les vignes en friche ne coûtaient presque rien. L'exploitation moyenne, c'est celle à laquelle le vigneron suffit avec sa femme et un enfant, et qui comprend des vignes, des terres et des prés. Cependant, même en cultivant lui-même, le vigneron n'arrive pas toujours à tirer grand revenu de sa vigne. Les maladies sont nombreuses, et les années souvent mauvaises; il faut emprunter à des taux usuraires, et les dettes du temps du phylloxéra ne sont pas toujours éteintes. Aussi, bien souvent, découragé, le vigneron abandonne sa vigne, et les bandes en friche se font de plus en plus nombreuses au milieu des vignes cultivées, même sur les versants les plus fertiles.

Enfin, il y a d'autres vignes encore plus déshéritées, celles de l'intérieur[1]. Il est vrai que la viticulture y prend un tout autre caractère. Ce n'est pas une culture essentielle, comme en pays de vignerons; c'est une culture de luxe. Les sols de calcaire marneux sont rares. Aussi les gens accrochent-ils leurs vignes, comme ils peuvent, au flanc des côtes bien exposées. Le vin qu'ils récoltent n'est guère fameux, mais, en l'étendant au besoin d'eau pour en faire de la piquette, ils en tirent leur boisson. Et comme le vin est, en somme, le superflu, c'est un signe d'aristocratie locale, pour ainsi dire, que de « faire son vin ». On plaint celui qui ne fait pas son vin, et l'on voit de pauvres diables s'acharner sur des cailloux en pente, pour éviter le sort des Bressans « qui boivent de l'eau ». C'est à ces vignobles que le phylloxéra a porté un coup terrible, dont ils semblent se relever difficilement. Il y avait moins d'argent que sur la lisière du pays pour la première mise de fonds, et surtout on n'espérait qu'un trop faible rapport. Aussi les a-t-on, le plus souvent, abandonnés.

Les crises viticoles ont donc atteint profondément le pays. Le coup a été d'autant plus rude que les autres ressources étaient plus maigres.

Sans doute, à côté du vignoble, l'homme trouvait sur place tous les produits immédiatement nécessaires à son alimentation. Le meilleur de son activité était même appliqué aux champs; dans le Vignoble, le vigneron faisait souvent passer au second plan les travaux de ses vignes, les négligeant pour aller faire la moisson en Bresse[2]; et dans une bonne partie du Revermont, où les vignes font défaut, le paysan n'avait d'autres bénéfices que ceux de son champ, et parfois quelques coupes dans la forêt. Aujourd'hui encore, bien que de nombreuses

1. Il faut mettre à part Hautecour et Romanèche, qui doivent aux alluvions glaciaires un sol spécial, et Sélignat, où la vigne était cultivée par les Chartreux.
2. Archives nationales, F[10] 435, Rapport préfectoral de 1813.

terres aient été abandonnées, le champ reste l'élément essentiel de la vie : à coté des fromageries, encore toutes récentes, à côté des vignes au rendement trop capricieux, c'est sur lui que l'on compte. On le dédaigne un peu, parce qu'on sait exactement ce qu'on en peut tirer, et qu'il n'apporte jamais la richesse, ni même l'aisance ; mais bien des gens ne vivent encore que du produit de leur champ, et pour les autres mêmes, c'est la seule ressource des mauvaises années.

Mais les bonnes terres sont rares dans le Revermont. On les trouve seulement sur les marnes bressanes, sur les alluvions de la vallée du Suran, ou sur le mélange de roches calcaires et siliceuses du plateau de Pont-d'Ain. Ce sont elles qui sont aujourd'hui encore cultivées. Bien des champs au sol trop pauvre, ou d'exploitation trop difficile, ont été abandonnés. Les villages de la lisière n'ont gardé que leurs terres bressanes ; ceux de la montagne ne travaillent plus que les fonds de dolines ou les terres voisines des maisons.

L'exploitation de ces sols est devenue de plus en plus difficile, par le morcellement de la propriété. Aujourd'hui, là même où les champs semblent rares, on n'a jamais que de petites propriétés. La propriété s'est morcelée, en effet, pour répondre aux besoins d'une population bien plus nombreuse qu'aujourd'hui. Elle s'est morcelée aussi sous l'influence du Vignoble ; la vigne demandant des soins très minutieux, le vigneron reste petit propriétaire ; et lorsqu'il est en même temps cultivateur, il ne cultive, en plus de sa vigne, que des champs de faible étendue. La petite propriété devient ainsi l'unité de culture pour tous. Les propriétés de plusieurs hectares sont extrêmement rares, tandis que de nombreux champs n'ont pas plus de 10 à 15 mq. Il faut ajouter que telle parcelle a passé, depuis cinquante ans, entre les mains de sept ou huit propriétaires. Aussi essaye-t-on de réagir : on ne morcelle plus ; mais il est très difficile à celui même qui possède plusieurs parcelles de les échanger contre une terre d'un seul tenant ; les négociations sont interminables. C'est une grosse difficulté pour la culture.

Une autre cause de la décadence agricole, c'est que les champs, dans le Revermont, n'ont jamais rapporté d'argent. Ils ne donnaient que des produits utilisés immédiatement par les paysans pour leur consommation ou l'entretien du bétail. C'est d'abord le froment, cultivé surtout dans la vallée du Suran ; sa culture suit naturellement les mouvements de population, et de nombreuses communes de la montagne ont, entre 1885 et 1905, abandonné la moitié de leurs champs de blé[1]. Au froment il faut ajouter le maïs et la pomme de terre, quelques champs de betteraves et de fèves. Il n'y a pas très longtemps que les gens vivaient seulement de pain, de maïs et de

1 Archives départementales de l'Ain, Statistiques agricoles annuelles.

pommes de terre; c'est encore le régime dans les villages pauvres. Même en vivant ainsi, on mangeait tout son revenu, à peine exportait-on en Bresse un peu d'avoine; rien que l'on pût mettre de côté pour les mauvaises années. Le contraste avec les plaines riches de la Bresse rendait cette misère encore plus sensible.

L'exploitation des carrières elle-même, qui avait toujours été une industrie d'appoint, a perdu ce caractère. Autrefois la Bresse, qui n'avait ni pierres de taille, ni cours d'eau capable d'en transporter, s'adressait au Revermont, et les carrières de pierre occupaient un certain nombre d'ouvriers à Drom, Ramasse, Grand-Corent, Ceyzériat : c'étaient des cultivateurs qui venaient y travailler pendant la mauvaise saison. Mais leur importance a beaucoup décru avec le développement des moyens de transport; il n'y a plus qu'une carrière vraiment active, celle de Villette, près de Romanèche, qui occupe soixante-dix ouvriers, et ces ouvriers sont étrangers au pays.

Le Revermont était donc bien mal armé pour résister aux crises agricoles et viticoles du XIXe siècle. Après avoir étudié ses ressources, on comprend cette émigration intense qui lui a fait perdre près du quart de sa population; la terre ne nourrissait pas l'habitant, ou le nourrissait à peine. Du haut de ces champs pierreux accrochés aux flancs de la montagne, cet habitant pouvait voir les routes sillonner les plaines de Bresse jusqu'à l'horizon; il a pu voir ensuite tous les jours, à heures fixes, la traînée blanche des trains qui l'emmèneraient aux grandes villes. La tentation devait être grande; beaucoup n'y ont pas résisté.

Cependant cette émigration intense devait tarir ses causes. Ceux qui sont restés ont profité des places vides; dans les maisons abandonnées, on a fait des granges et des étables; on n'a plus cultivé que les champs fertiles, ou ceux qui entouraient le village; ainsi le rapport est devenu plus équitable entre le rendement et le travail. Surtout on a pu adapter le pays à une économie nouvelle : d'agricole, il est devenu surtout pastoral. Les terres désertées ont donné des prairies et d'excellents pâturages, et comme l'élevage demandait moins de bras, c'est dans les produits de l'élevage que le Revermont trouve aujourd'hui des ressources nouvelles.

Les prairies ont toujours occupé de vastes espaces dans le pays. La plupart des sommets semblent avoir été depuis longtemps livrés au pâturage. C'était la Montagne qui appartenait aux villages situés de part et d'autre. Tout un ensemble de traditions et d'arrangements de village à village règlent en général l'exploitation de cette Montagne; et les archives font mention d'une infinité de réclamations et de procès au sujet de cette exploitation. Mais, à mesure que les terres des pentes inférieures ont été abandonnées, les prairies ont descendu les flancs de part et d'autre. Aujourd'hui, là où l'on n'avait que des

prés assez maigres transformés en pâturages permanents après la première récolte [1], on a maintenant des pâturages où les troupeaux peuvent brouter du printemps à l'automne. Les récoltes de foin n'en ont pas souffert, car ce que les prairies perdaient sur les chaînes, elles le retrouvaient en bonnes terres dans les régions basses; ces prairies, naturelles ou artificielles, sont nombreuses; elles sont surtout établies à la place d'anciens champs, dans les terres plus humides de la vallée de la Bresse, ou encore dans les fonds de marnes oxfordiennes, et elles voisinent souvent avec des terres de labour.

De plus, on a à peu près subordonné à l'élevage toutes les autres exploitations, et en particulier l'exploitation des forêts. Les forêts n'occupent que 6 p. 100 de la superficie du Revermont. Les efforts pour le reboisement échouent depuis une cinquantaine d'années par le mauvais vouloir des habitants, qui craignent de voir restreindre leurs pâturages; aujourd'hui, les tentatives de reboisement couvrent à peine cinquante hectares. Bien plus, dans l'exploitation même des forêts, on recherche autant que le bois une longue herbe, le *rosat*, utilisée pour la litière du bétail. Sa récolte est désastreuse pour les forêts, car le rosat est fauché, puis recueilli au râteau; aucun rejeton d'arbre ne peut se développer, et des clairières insignifiantes finissent par couvrir plus d'un hectare au bout de cinquante ans. Mais cette récolte est très lucrative, et les doléances de l'administration ne sont jamais écoutées [2].

L'élevage devait donc naturellement prendre une grande extension, et surtout l'élevage des bœufs et des vaches. Il y a bien aussi quelques chèvres, quatre ou cinq moutons par famille, et des porcs que l'on engraisse comme provision de lard et de jambons pour l'hiver. Mais les bêtes à cornes dominent. Partout où les charrois ne sont pas trop durs, en plaine, ce sont des vaches, en même temps vaches laitières et animaux de travail.

Il y avait déjà autrefois un commerce de bêtes à cornes dans le Revermont, et Bossi mentionne cinquante-cinq foires pour la région au début du XIX[e] siècle. Ce commerce, en se développant, s'est concentré dans les communes les plus importantes, et même, aujourd'hui, les seules foires qui comptent, ce sont celles de Bourg, qui ont lieu tous les quinze jours. Le commerce du bétail est alimenté surtout par l'achat de bœufs du Jura et des Dombes et la revente de ces bœufs engraissés au bout de quelques mois; le Revermont sert d' « embouche ».

Certaines coutumes locales sont attachées à ce commerce du

1. Enquête de BOUCHUT, intendant de Bourgogne, en 1666 (copie aux ARCHIVES DÉPARTEMENTALES DE L'AIN, vol. I, Bresse).

2. TRIPIER, *Les forêts en Bresse, Dombes et Revermont. La question du rosat*, Bourg, 1901, in-8 (extr. des *Ann. Soc. d'Émulation Ain*).

bétail, par exemple celles du cheptel. Ceux qui n'ont pas assez d'argent pour élever eux-mêmes le bétail le prennent en commande ; ils nourrissent la vache qu'un propriétaire leur a confiée, et s'en servent pour les travaux des champs ; le produit de la vente des veaux et du lait est partagé suivant des coutumes qui varient de village à village. C'était un usage répandu dans toute la Bresse, sous l'Ancien Régime, et qui s'est plus solidement maintenu dans le Revermont[1].

Mais l'élevage ne s'est vraiment développé qu'avec l'industrie laitière. Cette industrie, très récente, a merveilleusement réussi ; elle constitue aujourd'hui un des revenus les plus sûrs de la région, et les habitants du Revermont s'enorgueillissent de leurs « fruitières ».

La plupart des fruitières se sont formées il y a une trentaine d'années. Aujourd'hui, presque chaque commune a, ou va avoir sa fruitière, et les villages qui n'en possèdent pas « font fruitière » avec le village voisin. Tout le Revermont est donc soumis à ce régime, sauf le plateau de Pont-d'Ain, qui suit plutôt l'économie de la basse vallée de l'Ain.

Ces fruitières sont presque toutes coopératives. Elles consistent essentiellement dans la mise en commun du lait produit, pour en tirer le plus gros revenu possible, et dans la répartition du bénéfice entre les sociétaires, au prorata de la quantité de lait apporté. En général, ce lait est utilisé sur place par la société même pour la fabrication du fromage dit « gruyère ». Et on charge de cette fabrication des « fruitiers » que l'on fait spécialement venir du Jura. Cependant certaines sociétés se contentent de recueillir le lait, et le vendent à un entrepreneur qui fabrique des fromages pour son compte. L'hiver, la plupart des fruitières le donnent à un laitier qui le transporte à Lyon.

Toutes ces associations sont prospères et en voie de progrès rapide. Cinq d'entre elles recueillent plus de 3 000 hl. de lait par an[2]. Même les villages pauvres, comme Grand-Corent ou Ramasse, arrivent à faire 1 500 kgr. de fromage, ce qui donne un produit de 27 000 fr. Les bénéfices pourront encore augmenter.

Ces dernières ressources permettent d'espérer une nouvelle prospérité. Quelques usines toutes récentes établies sur l'Ain pour en utiliser le courant doivent y contribuer encore. On remarque déjà entre 1901 et 1911 un léger accroissement de population dans certaines communes du val du Suran ou de la lisière bressane, et on peut penser que celles-là ont déjà atteint leur équilibre.

1. J. Bozonet, *Des contrats de cheptel dans l'ancienne Bresse*, Thèse de droit, Paris, 1911.

2. Ce sont celles de Cuisiat, Ceyzériat, Simandre, Villereversure et Hautecour. La plupart de ces indications sont dues à une enquête que Mr Tortillet a bien voulu me communiquer sur la production et le fonctionnement des fruitières dans le pays en 1912.

Le mouvement de dépopulation toucherait donc à sa fin, et cela s'explique par le caractère même du Revermont, par celui qui fait son unité. Région de transition entre le Jura et la Bresse, le Revermont a le même sol et la même structure que le Jura; mais la plupart des relations sont du côté de la Bresse: c'est en Bresse que le « cavet » vend son vin, c'est à Bourg qu'il mène son bétail, et c'est du côté de la Bresse, ou par delà, jusqu'à Lyon, qu'il vend ses fromages. Cette proximité de la plaine a pu être dangereuse et faciliter dans tout le Revermont une émigration intense. Mais aujourd'hui la dépopulation a atteint les communes les plus reculées du Jura, et on peut espérer au contraire voir renaître la vie dans les villages de la lisière qui trouveront plus aisément à écouler leurs produits. Le Revermont doit être un des premiers à en bénéficier.

Georges Chabot,
Agrégé d'Histoire et de Géographie.

LA DEUXIÈME ÉDITION DE L'ATLAS DE FINLANDE

Second article[1]

III. — GÉOGRAPHIE HUMAINE.

La population (n°s 46-51). — L'établissement de l'homme en Finlande date de l'époque à *Littorina*, et correspond à l'âge néolithique (n°s 49-51). On rencontre déjà deux races venues l'une par le Sud-Ouest, l'autre par le Sud-Est, et la population est déjà, comme à l'époque historique, attirée par la présence de l'eau.

Avec le deuxième âge du fer (700 ap. J.-C.) commence la colonisation qui s'est poursuivie pendant les temps historiques. Un nouveau flot germanique se déverse de la Suède par Åland sur le Sud-Ouest, et, bien plus tard, sur le Nyland et l'Ostrobotnie. Les tribus finnoises entrent en Finlande et occupent le Ladoga, les lacs du Tavastland et sans doute aussi le bassin de l'Uleä.

Actuellement, sur un peu plus de 3 000 000 hab. (1908), 12,9 p. 100 sont de langue suédoise et 86,7 p. 100 de langue finnoise. L'élément suédois s'étend sur Åland, la côte Sud-Ouest et Sud, de Pargas au Kymmene, et la côte ostrobotnienne centrale, de Sideby à Gamlakarleby (f. n° 46). La population finnoise a d'abord formé cinq tribus, encore géographiquement reconnaissables au XVIIIe siècle (f. n° 28, carte 4) : *Finnois propres* sur la côte Ouest d'Åbo au Kumo, *Tavastiens* dans le bassin moyen de ce fleuve, *Caréliens* dans la région du Vuoksi et du Ladoga, *Savolaksiens* dans le bassin moyen du Saima, *Kvènes* dans le bassin inférieur de l'Uleä[2]. La population était concentrée en grands villages entourés de champs; les régions intermédiaires étaient alors presque désertes.

Une colonisation agricole active, poursuivie durant un siècle[3], modifia alors profondément la distribution de la population. Il y avait 575 000 hab. en 1750 et 1 840 000 en 1865; mais cette population, surtout agricole (79 p. 100 en 1750 et 1865), s'est portée beaucoup sur les régions désertes, qui montrent le plus fort accroissement propor-

1. Voir *Annales de Géographie*, XXII, 15 juillet 1913, p. 310-325.
2. Avant le XVIe siècle, même les territoires colonisés étaient encore plus strictement restreints aux rives des fleuves et des lacs.
3. En 1750, 31 000 domaines ruraux et 3 000 fermes; en 1865, 74 000 domaines et 60 000 fermes.

tionnel (f. n° 28, carte 5, et nos 24-28, p. 29, cartogr.). Les pionniers s'égrènent en fermes isolées, et les villages diminuent d'importance.

Vers 1860, commence une évolution inverse. La population a presque doublé depuis; mais c'est l'industrie et le commerce qui deviennent les facteurs principaux de colonisation. Les régions désertes n'attirent plus les colons que pour des raisons industrielles (coupes forestières), et la population est entraînée surtout vers les centres industriels urbains et ruraux. Les régions purement agricoles augmentent peu, les régions industrielles beaucoup : les villes comptaient, en 1750, 4,8 p. 100 de la population totale; en 1865, 6,7 p. 100; en 1908, 14,6 p. 100; Helsingfors avait, en 1805, 4300 hab.; en 1850, 21000; en 1900, 94000; en 1908, 137000; en 1912, 150000 env. La population agricole est tombée à 57 p. 100 de la population en 1900[1].

Actuellement (nos 24-28), la densité moyenne est d'env. 8,5 hab., avec un maximum de 32, pour le Nyland, et un minimum de 2, pour le gouvernement d'Uleaborg. En réalité il faudrait, selon le procédé appliqué en 1900 par Mr Neovius[2], dresser des cartes spéciales où l'on ne tiendrait compte que des zones réellement habitées. Celles de la f. n° 26 montrent une colonisation encore très inégale, qui reste surtout liée aux communications fluviales et lacustres, commodes en été et en hiver. Là où abondent les eaux (golfes, lacs, archipels), la population cède à son penchant pour l'isolement, et la région est assez uniformément habitée (côte d'Âbo, région du Saima); en pays de plaine, la population se concentre dans les vallées des cours d'eau (Ostrobotnie, plaine en arrière d'Âbo). Ni les routes ni les chemins de fer n'ont attiré les habitations (par exemple, l'isthme carélien, sauf au voisinage de Saint-Pétersbourg).

La densité maxima se trouve toujours dans les vieux centres de colonisation, surtout s'ils sont devenus industriels; on voit encore des traces des vieux « déserts » sur le plateau de partage des eaux, à l'Ouest du Plateau lacustre, sous forme de bandes de faibles densités, en arrière de la côte ostrobotnienne; une bande analogue embrasse la haute Carélie et le Nord du pays. Il ne semble pas du reste que ces territoires doivent jamais être très peuplés.

Comme l'impôt sur le revenu est établi en Finlande, on a pu, en se basant sur la taxation, dresser une carte du revenu moyen par habitant dans chaque commune, qui indique par suite la distribution géographique de la fortune publique (f. n° 45, carte 5). Quand on la compare à la carte de la densité de la population (f. n° 25), on voit que ces bandes peu peuplées offrent aussi les plus faibles revenus par habitant. Dans l'Ouest, les forêts sont ou détruites ou endommagées

1. Cette baisse tient en partie à une modification de la statistique professionnelle; mais la diminution reste certaine.
2. Voir *XIe Bibliographie géographique 1901*, n° 399.

(f. n° 23), sauf celles de l'État, et le sol morainique (f. n° 4) se prête mal à la culture. Ce sont donc des régions pauvres. A l'Est, la terre appartient soit à l'État (f. n° 22) soit à de grands propriétaires, avec une exploitation agricole presque nulle (f. n° 31, cartes 2, 6, 7, 8). Dans la Carélie orientale et la Laponie, les coupes de bois fournissent pourtant de bons revenus à une population peu nombreuse.

L'agriculture (n°s 31-33). — L'agriculture primitive, en particulier dans l'Est et le Centre, était fondée sur l'écobuage. On abattait une certaine étendue de forêt, qu'on brûlait sur place, et dans la cendre on semait des céréales (surtout l'orge) ou des plantes à racines (surtout le navet). L'écobuage a permis à peu de frais la colonisation de l'intérieur par des pionniers isolés; mais ses inconvénients l'ont fait interdire, et il a fait presque partout place à de meilleures méthodes. Une autre partie des terres a été gagnée par assèchement de marais (surtout dans l'Ouest); les prairies naturelles ainsi formées sont peu à peu reprises en labours.

Les conditions agraires générales ont fait l'objet en 1901 d'une enquête officielle approfondie, dont les résultats ont commencé à paraître [1]. Un résumé en a été donné dans l'*Atlas*.

La terre est très inégalement répartie. L'État en possède 39 p. 100. Dans les vieux centres d'établissement, la propriété privée est encore assez morcelée; elle l'est redevenue dans le Sud-Est, grâce au lotissement de grands domaines rachetés par l'État à des Russes. Les grands domaines privés (plus de 250 ha.) sont rares (15 p. 100 du nombre des domaines), mais ils comprennent 38,7 p. 100 de la superficie des propriétés privées; les très grands encore plus (1,4 et 17,6 p. 100). Ils se rencontrent soit dans le Centre (colonisé seulement depuis le XVIIe et le XVIIIe siècle), dans le Sud-Ouest (domaines constitués autrefois en connexion avec les usines métallurgiques), ainsi que dans l'Est et le Nord (terres paysannes, riches en forêts, achetées récemment par des sociétés de scierie).

Les terres cultivées n'occupent que 14 p. 100 de la superficie des domaines privés, et presque la moitié se compose de prairies naturelles. La superficie des terres labourables est en moyenne de 640 ha. par 1 000 hab., presque autant qu'en France. Mais l'exploitation est surtout extensive. Les gelées (n°s 16-19, p. 18 et suiv.), fréquentes au printemps et en automne, sont toujours possibles au cœur de l'été, et l'on a cherché à produire des variétés à végétation rapide, en profitant de ce que la durée du jour est très longue en été (en juin, le rayonnement solaire en Finlande est plus grand qu'à l'équateur). Le climat empêche

1. H. Gebhard, *Atlas de statistique sociale sur les communes rurales de Finlande en 1901* (voir *XVIIIe Bibliographie géographique 1908*, n° 509 B), et plusieurs volumes de texte en cours de publication.

la culture du blé hors du Sud-Ouest, et l'orge seule mûrit en Laponie; le sarrasin disparaît avec l'écobuage. Sauf ces exceptions, on ne remarque pas de spécialisations régionales.

L'agriculture s'est radicalement transformée depuis une quarantaine d'années. Jusque vers 1870 le seigle, principale céréale boulangère, était la culture la plus importante; mais il est trop délicat pour le climat. Des gelées répétées (par exemple en 1867 et 1868) peuvent le ruiner en pleine fleur, et les agriculteurs furent ainsi amenés à cultiver les plantes fourragères moins sensibles, à se tourner vers l'élevage et la production laitière. L'avoine est devenue la céréale prédominante; sa récolte dépasse celle de l'orge et du seigle réunis; consommée sur place, elle suffit aux besoins.

Le troupeau des bêtes à cornes a ainsi presque doublé (670 000 en 1865 et 1 110 000 en 1907). L'enquête de 1901 a montré que la vache joue dans l'économie des classes rurales pauvres le même rôle qu'ailleurs le porc ou la chèvre; d'autre part, les grandes étables (100 vaches ou plus) sont rares, même par rapport aux grandes exploitations. La production laitière a donné naissance à une industrie du beurre très florissante, et le beurre constitue un grand article d'exportation, le troisième en importance. Les petites et moyennes étables étant la règle en Finlande, la production doit surtout prendre la forme coopérative (f. n° 44, carte 1).

L'industrie (nos 34-36). — La géographie industrielle est représentée dans l'*Atlas* par 17 cartogrammes indiquant pour 41 industries l'emplacement et l'importance des centres industriels.

La Finlande ne semble pouvoir alimenter que quelques grandes industries, mais en leur offrant des conditions très favorables. Les minerais sont rares et souvent de mauvaise qualité. La matière première n'existe que pour les industries de la pierre, du bois et des tourbières, mais elle est pour ainsi dire inépuisable. D'autre part, les rapides fournissent à toutes les industries possibles une force motrice considérable avec un débit presque constant; enfin l'abondance des voies fluviales assure une certaine facilité de transports. Mais encore faut-il que le régime législatif et administratif et les conditions économiques permettent d'utiliser les ressources naturelles.

Une initiative heureuse peut faire beaucoup en ce sens. Dans le bassin du Kumo, le Näsijärvi et le Pyhäjärvi se touchent, et l'émissaire de jonction forme un rapide aisément utilisable. Au cours d'un voyage en Finlande, en 1819, l'attention d'Alexandre Ier fut appelée sur la situation exceptionnellement favorable de ce point (Tammerfors, f. n° 53) comme centre industriel, et l'empereur accorda à la ville, en 1821, des privilèges spéciaux (franchise douanière pour les machines et certaines matières premières) qui ont duré jusqu'à la fin

de 1905. Des usines textiles, métallurgiques, papetières s'y établirent très vite et firent de Tammerfors le centre industriel le plus intense du pays.

Il peut sembler étrange que, jusque vers le milieu du XIXe siècle, les efforts privés et les encouragements de l'État aient surtout visé la fondation d'une industrie métallurgique, à laquelle manque la matière première, et que l'industrie du bois ne date que d'une cinquantaine d'années. Ce retard n'a pas tenu qu'au manque de capitaux. La cause principale fut la persistance d'une législation défavorable : par crainte de la disparition des forêts, on limitait fortement le nombre de billes que pouvaient traiter les scieries, et l'on y interdisait l'emploi de la vapeur. Il fallut la levée de ces deux interdictions vers la décade 1860, pour permettre à l'industrie la plus naturelle du pays un développement favorisé du reste par les demandes du marché européen. Les voies fluviales fournirent des routes de flottage continu et réduisirent les frais de transport. Quand on eut constaté que les troncs pouvaient sans se briser descendre les grands rapides des émissaires, on établit les scieries au point le plus favorable, spécialement à l'embouchure des fleuves. C'est ainsi que naquirent ou se développèrent les ports de Kotka, Borgå, Björneborg, Uleåborg, Kemi, etc. Parfois de bonnes communications fluviales, par exemple la création du canal du Saima (f. n° 34, carte 1) permirent l'établissement d'usines sur le cours moyen et supérieur des fleuves, spécialement sur le Plateau lacustre où les scieries utilisent souvent la force hydraulique.

L'industrie du bois pousse d'ailleurs toujours plus avant la transformation de la matière première. Des menuiseries et bobineries se sont installées sur plusieurs points (f. n° 34, carte 2). En outre, le traitement de la fibre de bois a créé une grande industrie papetière (pâte mécanique, cellulose, papiers de toutes qualités) établie surtout sur les émissaires du Plateau lacustre, en particulier sur le Kymmene (f. n° 35, cartes 5-7).

La production de ces industries est presque entièrement exportée. Elles ont eu ainsi un profond retentissement sur l'économie nationale. Elles ont fait entrer des capitaux qui ont beaucoup profité à l'agriculture. Enfin la demande croissante de bois a permis à l'État, depuis une vingtaine d'années, de commencer dans le Nord du pays l'exploitation de ses énormes forêts, dont la mise en valeur fut longtemps arrêtée par le manque de communications. En revanche, dans certaines régions, des coupes excessives ont endommagé les forêts (f. n° 23), et amené par contre-coup un mouvement d'opinion en faveur de mesures législatives propres à assurer le reboisement.

L'industrie de la pierre (f. n° 35, cartes 2-3) est encore à ses débuts; elle est du reste étroitement liée aux fluctuations de l'industrie du bâtiment. On extrait, surtout le long de la côte, à cause des

facilités d'embarquement, des granites et diabases rouges, gris et noirs; la moitié de l'extraction s'exporte en Angleterre.

Les immenses tourbières seraient capables d'alimenter une industrie spéciale : production de tourbe à brûler, de poudre de tourbe, peut-être de nitre : mais cette industrie est encore à naître, car les quelques établissements existants sont insignifiants (n° 15, p. 35).

On pourrait aussi croire que les innombrables et puissants rapides fourniraient la force à une industrie électrotechnique; elle aussi est à naître. 90 000 HP hydrauliques seulement sont employés; et l'on pourrait, rien que dans la partie méridionale du pays, obtenir environ 500 000 HP effectifs (n° 14, p. 28 et suiv.). Mais les rapides se présentent dans des conditions techniques défavorables : grand débit et faible chute, qui nécessitent des installations coûteuses. En outre, la législation sur les eaux rend compliqués les achats de chutes. Ces difficultés retarderont sans doute longtemps l'essor d'une semblable industrie.

Les autres industries ne travaillent guère que sur des matières premières importées et ne soutiennent la concurrence étrangère qu'en poussant le plus loin possible la transformation, profitant des facilités naturelles ou de la législation douanière. Toutes ces industries visent donc à satisfaire à la consommation intérieure. Certaines y arrivent pour des raisons d'ordre législatif (industrie sucrière, distilleries); mais, en général, la production finlandaise ne suffit pas à alimenter le marché.

L'examen des cartogrammes montre que les établissements industriels se trouvent surtout dans l'Ouest, le Centre et le Sud du pays [1], beaucoup moins dans l'Est et le Sud-Est. Certaines industries sont limitées par une ligne Björneborg-Tammerfors-Ladoga, au Nord de laquelle on ne trouve plus de fabriques importantes (industrie minérale, industrie des boissons); d'autres sont situées au Sud-Ouest d'une ligne Jakobstad-Helsingfors (industrie du tabac). L'industrie du bois seule offre une distribution toute différente. La facilité des transports et l'abondance des matières premières permet la décentralisation de l'industrie des sciages, et l'industrie papetière est liée au Plateau lacustre et à ses émissaires. Les usines métallurgiques, qui continuent en général des usines de l'époque suédoise, sont aussi dispersées pour des raisons historiques ; mais on voit que les grands établissements sont situés surtout au Sud de la ligne Björneborg-Tammerfors.

La production industrielle finlandaise est en voie de progrès, relatif et absolu : la moyenne de la production brute par habitant a

1. Voir f. n° 31, carte 1; les teintes claires indiquent dans cette zone une faible proportion de la population agricole, donc une population industrielle nombreuse.

triplé de 1887 à 1908 (de 51 fr. à 162 fr.); la proportion des ouvriers à la population totale a doublé (de 1,9 p. 100 à 4,2 p. 100); la force motrice a quintuplé depuis 1875 (29 000 HP en 1875, 163 000 en 1908, dont la moitié est absorbée par l'industrie du papier); l'augmentation de la force moyenne par moteur et la diminution du nombre des ouvriers par HP indiquent les progrès du machinisme. 55 p. 100 des usines sont établies à la campagne; mais les usines des villes produisent 61 p. 100 de la production totale.

Commerce. — La Finlande importe plus qu'elle n'exporte; la différence entre les deux courants est d'ailleurs variable. La moyenne pour 1906-1908 était de 367 millions d'importations et 247 millions d'exportations (n°s 37-38)[1]; mais les exportations ont augmenté plus vite que les importations, conséquence du développement industriel et de la transformation de l'agriculture : depuis 1856, les importations sont devenues 9 fois, les exportations 16 fois plus fortes (feuille n° 37, diagr. 1). La population n'ayant que doublé pendant cette période, on voit que le progrès économique a été grand.

Les importations sont très variées, parce qu'une foule de matières premières et une grande quantité de céréales doivent être tirées de l'étranger. Dans les produits industriels, la part des matières premières, produits dégrossis et machines va en augmentant, tandis que la part des produits fabriqués diminue, autre signe du progrès économique.

Les exportations, vu l'état de l'industrie et de l'agriculture, sont très peu variées. Les bois constituent la partie principale (54 p. 100 en 1908), et il faut y ajouter les produits de papeterie (18 p. 100). Puis vient le beurre (13 p. 100). Les exportations de céréales ont cessé; les mers et lacs ne sont pas assez poissonneux pour permettre une grande exportation de poisson (un peu plus de 2 p. 100; n° 21 b); les autres articles sont encore plus faibles.

Ce mouvement d'échanges a lieu surtout par mer, et il est assez spécialisé (f. n° 38, carte 3). Helsingfors (principal port), Åbo, Vasa, sont surtout des ports d'importation : Kotka, Björneborg et les ports de l'extrême Nord (sauf Uleåborg) sont surtout des ports d'exportation (bois), ainsi que Hangö (beurre); à Viborg et à Uleåborg, les deux courants sont presque égaux. Le chemin de fer de Saint-Pétersbourg exporte plus qu'il n'importe. — Ces transports ont donné à la marine finlandaise un grand essor (n° 39) et elle assure, outre le petit cabotage, exclusivement finlandais, probablement la majeure partie des importations et une partie encore notable des exportations (beurre, produits de papeterie). L'exportation des sciages a créé un

1. En marcs d'or (fr.). Les chiffres correspondants, pour 1911, sont 444,5 et 319,6 millions.

courant de navigation assez curieux, les navires amenant d'Angleterre du charbon à destination de Saint-Pétersbourg, et entrant le plus souvent sur lest dans les ports finlandais pour prendre le bois comme fret de retour.

Communications. — Le problème des communications est nécessairement difficile à résoudre dans un pays pauvre, étendu, à population clairsemée comme l'est la Finlande. D'une façon générale, on a dû construire avec le moins de frais possible, pour avoir la plus grande longueur de voies de communication.

La nature a du reste aidé à la solution du problème par la multiplication des voies fluviales et lacustres, qui souvent ne sont séparées que par des isthmes étroits. Pendant tout le Moyen Age et jusque très avant dans les temps modernes, les communications ont eu lieu soit par eau, en été principalement, soit sur la neige et la glace en hiver. Actuellement encore, les transports d'hiver sont de première importance, surtout dans les régions forestières. Un autre trait remarquable est la différence des voies d'hiver et d'été : l'hiver, on peut franchir en traîneau les lacs et marais, qui, pendant la saison chaude, obligent à des détours ; dans l'intérieur du pays, il arrive que la route d'hiver soit dix fois plus courte que la route d'été.

Les communications sur la terre ferme (n° 41) se sont développées lentement. Les routes n'ont d'abord relié que les grandes villes. La charge en incombe exclusivement aux propriétaires fonciers; pourtant l'État a accordé des crédits, surtout dans le Nord, où il est presque seul possesseur du sol. Les routes, fréquentées presque exclusivement par des véhicules légers à deux roues, sont assez étroites, avec des terrassements et des travaux d'art aussi rares que possible et, par suite, d'un profil très accidenté; mais le gravier d'ose fournit de bons matériaux, et l'état des routes est satisfaisant, eu égard aux dépenses minimes de construction et d'entretien.

L'aménagement du réseau fluvial était beaucoup plus facile, puisqu'il a généralement suffi de régulariser des rapides (surtout en Ostrobotnie et dans le Nord), d'approfondir des détroits dans les systèmes lacustres et de percer entre les lacs rapprochés des canaux généralement très courts, avec une seule écluse. Le plus grand est le canal du Saima, qui relie directement le Saima à la baie de Viborg. Ce canal, projeté depuis le XVI[e] siècle, n'a été construit qu'au milieu du XIX[e] (on peut dire : heureusement, car le percement, à une époque antérieure, de la barrière du Salpausselkä eût entraîné probablement un désastre). L'importance économique du canal, qui permet la navigation directe entre les ports de la Baltique et les coins les plus reculés du système du Saima, est incalculable. Dans le Nord, on a surtout tâché d'entretenir des chenaux pour les bateaux allongés et

à faible tirant d'eau qui assurent le trafic. Sur les lacs de l'intérieur, des lignes de vapeurs assurent les communications régulières.

La construction des chemins de fer a commencé il y a environ un demi-siècle. Leur tracé a d'abord suivi un principe erroné. La ligne de Saint-Pétersbourg fait un détour considérable; si le Salpausselkä a fourni de bons matériaux de ballast, en revanche la ligne évite les régions peuplées de la zone côtière. De même, la ligne de Vasa, au Nord de Tammerfors, a été tracée dans l'idée que le chemin de fer attirerait la colonisation dans cette région très peu peuplée. Le phénomène ne s'est pas produit et ne pouvait se produire, la nature du sol morainique s'y opposant. Depuis une vingtaine d'années, cette erreur est pleinement reconnue, et les lignes construites en dernier lieu passent au contraire dans des contrées déjà habitées et qui peuvent assurer un rendement suffisant. Un autre inconvénient du réseau finlandais provient du plan général. Une seule voie transversale (Åbo-Saint-Pétersbourg) relie les voies parallèles dirigées S-N (Helsingfors-Rovaniemi, Kotka-Kajana, Viborg-Nurmes). Aussi les habitants de l'intérieur sont-ils obligés à des détours considérables; pour y remédier, on a décidé dernièrement la création de voies de raccordement. Il y a dans la Finlande 11 km. de chemins de fer par 1 000 hab., à peu près autant qu'en France; mais la qualité (construction, vitesse de traction possible) est bien entendu inférieure; en outre, presque toutes les lignes sont à voie unique.

Les côtes finlandaises, presque partout aussi dangereuses que celles du Finistère, ont nécessité l'établissement d'un système remarquable de phares, de chenaux balisés et de stations de pilotage (f. n° 40 et f. n° 41); la protection de la navigation est assurée jour et nuit. Il faut avoir fréquenté les chenaux de l'archipel, spécialement d'Åbo à Stockholm, ou traversé le Kvark vers Vasa pour se rendre compte des difficultés qu'il a fallu surmonter et apprécier la somme d'efforts que représente une semblable organisation.

Si le télégraphe, institution russe, est assez peu développé, le réseau téléphonique serré, étendu jusque dans les campagnes les plus reculées, fait qu'on en ressent moins le besoin (n° 42). Ce réseau, entièrement privé, supplée aussi le service postal. Le service postal (n° 41) s'est beaucoup développé; il a une tâche difficile dans un pays où la population est aussi peu dense. Il y avait, en 1900, un bureau de poste par 2 700 hab.; en 1909, par 1 600; mais il convient d'ajouter qu'il n'y a de facteurs que dans les villes, et que, à la campagne, ce sont les particuliers qui vont chercher leur correspondance.

Le riche contenu de l'*Atlas* est loin d'être épuisé par cette analyse; je signalerai encore les cartes sur l'état sanitaire (f. n° 30), les spécimens de cartes de géographie linguistique et folkloristique (f. n° 46), la géographie historique (n° 47, fac-similé de la carte de Finlande

dressée en 1626 par Andreas Bureus; 12 fig. dans le texte), l'archéologie préhistorique (f. n° 49-51), l'instruction (f. n° 48), les cartes et les études spécialement consacrées au développement topographique des villes (f. nos 52-55), etc.

Le bel ouvrage de la Société de Géographie de Finlande donne donc une idée complète de ce pays. L'impression qu'on emporte de sa lecture est une profonde estime pour la population au caractère tenace qui, dans un coin en définitive peu favorisé de la nature, a su créer une civilisation florissante, suffire dans une très large mesure aux besoins d'une vie matérielle déjà exigeante, et revendiquer dans la vie intellectuelle une place honorable. Que ce résultat soit dû en très grande partie au régime social, politique et juridique propice aux initiatives, c'est ce qu'il convient d'ajouter en terminant. L'exemple de la Finlande montre de quel poids pèse le facteur social dans l'utilisation par un peuple des conditions que la nature lui a faites.

La première édition de l'Atlas a été épuisée en dix ans. Souhaitons que la faveur soutenue du public en fasse naître par la suite une troisième, et que les progrès dans la connaissance du pays soient aussi marqués que maintenant.

J. Poirot.

LES MOUCHES TSÉTSÉS

EN AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

(Photographies, Pl. xviii-xxi)

Depuis 1895, époque où les belles recherches de Sir David Bruce au Zoulouland ont fixé l'attention du monde scientifique sur les mouches tsétsés, en précisant les principaux détails de leur histoire et de leur rôle pathogène, toutes les questions qui concernent ces insectes et les affections qu'ils propagent sont devenues des questions d'intérêt général.

Le remarquable courant d'émulation scientifique qui s'est fait jour, depuis une dizaine d'années, parmi les nations européennes intéressées à la colonisation africaine, a suscité des progrès très rapides dans nos connaissances sur ces mouches. On peut aujourd'hui considérer comme acquises les données fondamentales sur leur biologie, leur systématique, leur répartition géographique et les manifestations diverses de leur pouvoir infectant. Mais, au fur et à mesure que les connaissances relatives aux tsétsés se sont précisées, les problèmes soulevés par leur étude sont apparus plus délicats et plus complexes : à la suite des recherches que nous avons poursuivies personnellement sur ces questions, tant au Congo qu'en Afrique Occidentale Française, au cours de plus de quatre années de missions scientifiques, il nous a semblé qu'une orientation particulière devait être donnée actuellement à l'étude des glossines. Les relations biogéographiques de ces mouches avec leur milieu nous sont apparues comme dominant dans toute son étendue leur histoire. Rapports des différentes espèces avec les zones de végétation, influence des facteurs climatiques sur leur répartition géographique, influence de la localisation géographique sur la biologie, et principalement sur le pouvoir pathogène des mouches, délimitation biogéographique des zones d'endémicité des maladies transmises, ce sont là autant d'aspects des questions relatives aux glossines, dont l'étude nous paraît ressortir au domaine de la géographie générale.

Je voudrais, dans les pages qui suivent, essayer de dégager, en m'appuyant principalement sur les données acquises pour l'Afrique Occidentale Française, la synthèse générale de ces particularités biogéographiques, afin de montrer toute leur importance, tout l'inté-

rêt qui s'en dégage, comme aussi les liens étroits qui doivent unir l'étude des glossines à la science géographique.

I. — LES CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES ET LA DISTRIBUTION DES MOUCHES TSÉTSÉS.

Différentes espèces de glossines de l'Afrique Occidentale. Leur répartition. — Il existe, en Afrique Occidentale Française au moins, huit espèces de glossines différentes. Nous pouvons essayer de synthétiser leur répartition géographique dans les diverses colonies du groupe d'après les observations déjà nombreuses de G. Martin, G. Bouffard, H. Hubert, Thiroue, G. Bouet, G. Pécaud, etc., et les nôtres[1].

Les zones à glossines de l'Afrique Occidentale sont comprises, au sens large, entre la côte vers 5° lat. N et le parallèle de Saint-Louis (16° lat. N). Deux espèces prédominent dans cet ensemble.

La première, la *Glossina palpalis*, qui jouit à juste titre d'une réputation spéciale parmi toutes les autres comme agent transmetteur de la maladie du sommeil, est répandue d'une façon très uniforme dans toute la région côtière. On peut lui assigner comme domaine général la zone de la forêt et son prolongement vers le Soudan correspondant aux *galeries forestières*. Elle commence aux environs de Saint-Louis et suit la côte jusqu'à une distance variable dans l'intérieur. En somme, la carte de distribution de la *Gl. palpalis* en Afrique Occidentale est superposable, dans ses grandes lignes, à celle que A. Chevalier[2] a tracée pour trois de ses grandes zones de végétation, celles de la forêt vierge, de la zone guinéenne et des basses plaines. Il n'y a pour ainsi dire pas d'endroits dans toute l'étendue de la zone forestière et de ses dépendances où ne se rencontre, où ne puisse se rencontrer cette mouche, lorsque les conditions nécessaires à sa vie sont réalisées.

La deuxième des glossines dont la zone d'extension en Afrique Occidentale est la plus considérable, est la *Gl. tachinoïdes*, la plus petite des mouches tsétsés. Cette mouche est surtout répandue dans l'intérieur, dans les zones soudanaises de l'Afrique Occidentale, entre les 9[e] et 13[e] degrés lat. N. Mais, de même que la *palpalis* remonte parfois, lorsque la végétation et la température le lui permettent, jusqu'au cœur du Soudan, de même la *tachinoïdes* peut parfois parvenir jusqu'à la côte, quoique d'une façon tout exceptionnelle. En réalité, il existe un certain balancement dans l'extension géographique de ces

1. Les indications bibliographiques sont données au cours de l'article.

2. A. Chevalier, *Carte botanique, forestière et pastorale de l'Afrique Occidentale Française* (*La Géographie*, XXVI, 1912; carte col. à 1 : 3 000 000, pl. I); — Id., *Essai d'une Carte botanique, forestière et pastorale de l'Afrique occidentale française* (*C. r. Ac. Sc.*, CLII, 1911, p. 1614-1617).

deux glossines, dont les conditions de vie et d'habitat sont très voisines : la *tachinoïdes* représente au Soudan la *palpalis*, qui est une mouche essentiellement côtière.

Deux autres espèces de mouches tsétsés : la *Gl. longipalpis* et la *Gl. morsitans*, jouent également un rôle considérable, comme nous l'avons montré avec G. Bouet, dans la faune des glossines de l'Afrique Occidentale et dans la transmission des maladies à trypanosomes. La première se rencontre suivant des bandes assez étendues du Bas Dahomey (région d'Abomey-Savé), de la Côte d'Ivoire (dans la région qui comprend Bondoukou, Kong et Odienné), de la Basse Guinée et de la Basse Casamance (savanes de la zone des plaines basses guinéennes de A. Chevalier). La *Gl. morsitans* fréquente le Haut Dahomey, le Niger entre Karimama et Say, quelques régions de la Haute Côte d'Ivoire ; mais elle est surtout abondante dans le Fouta Djalon, le bassin de la haute Gambie et de ses affluents, la Casamance et le Sine-Saloum. Les savanes fréquentées par elle sont typiquement les savanes de la zone soudanaise. Dans les régions où elle existe, cette mouche dépasse en abondance toutes les autres espèces, mais son extension en Afrique Occidentale est heureusement loin d'atteindre l'uniformité des deux premières. Les conditions de sa présence, dont la principale paraît être la grande abondance du gibier, sont loin d'être répandues partout en Afrique Occidentale.

Les autres espèces de glossines, qui sont des espèces à extension restreinte, ne jouent qu'un rôle très secondaire par rapport aux précédentes. Ce sont : la *Gl. pallicera*, rencontrée par G. Bouet[1] dans la grande forêt de la Côte d'Ivoire, et que nous y avons retrouvée ; elle est cantonnée vers 5°50′ lat. N ; c'est une mouche rare, voisine de la *palpalis* ; — les *Gl. fusca* et *nigrofusca*, qui ont été observées également à la basse Côte d'Ivoire ; — enfin, la *Gl. medicorum*, très voisine des deux précédentes, dont nous avons signalé la présence à la Côte d'Ivoire et au Bas Dahomey[2]. Toutes ces mouches appartiennent aux régions forestières humides.

Dans son ensemble, on peut considérer l'Afrique Occidentale Française comme infestée par les glossines dans la majeure partie de son étendue, à l'exception des savanes et des régions subdésertiques de la Maurétanie et du Sahel, du Sénégal (savanes à buissons épineux du Ferlo, et cours du fleuve), du Haut-Sénégal-Niger (cours du fleuve jusqu'aux abords de Koulikoro et intérieur de la boucle). On ne rencontre aucune espèce de glossines dans les espaces sahéliens où la chute des pluies est inférieure à $0^{m},40$ par an. Il y a lieu de voir dans

1. G. Bouet, *Les trypanosomiases animales de la Basse-Côte d'Ivoire* (*Ann. Institut Pasteur*, XXI, 1907, p. 468-474).
2. E. Roubaud, *Supplément à la distribution et à la variation géographique des glossines* (*Bull. Soc. de Pathologie exotique*, VI, 1913, p. 347-350).

quelles conditions se fait la distribution des mouches dans les districts envahis par elles, quelles sont les zones qu'elles fréquentent, et les conditions climatiques qui conviennent aux différentes espèces.

L'habitat des mouches tsétsés. Ses caractéristiques botaniques et géographiques. — Chacune des espèces que nous venons d'énumérer présente un mode de vie et des conditions d'habitat particuliers qui sont en relations étroites avec les principales zones de végétation de l'Afrique Occidentale. La *Gl. palpalis* vit au bord des eaux courantes, sous l'ombrage épais de la végétation forestière ou des *galeries* qui la prolongent vers la savane (pl. XVIII, A, B, et pl. XIX, A). C'est essentiellement une mouche de fleuves et de rivières *boisées*. On la rencontre particulièrement aux endroits fréquentés par les hommes ou par le gibier, aux points d'eau, aux gués, au passage des cours d'eau (pl. XIX, A). Elle ne s'écarte que fort peu de la nappe d'eau, et seulement lorsqu'elle est attirée par une proie. C'est une mouche d'ombre et de fraîcheur. Les caravanes, à la traversée des gîtes qu'elle infeste, les gens de rivière et de pirogue (pagayeurs, pêcheurs, etc.) sont principalement exposés à ses atteintes. Très semblables sont les conditions de vie de la *tachinoïdes*; mais, en raison de l'habitat plus soudanais de cette glossine, la végétation des cours d'eau qu'elle infeste est habituellement moins dense que celle où vit la *palpalis* (pl. XIX, B). C'est typiquement la végétation des bordures et des couloirs forestiers, où ne se rencontrent ni les Lianes, ni les Épiphytes, ni les espèces caractéristiques des régions forestières franches.

Les *Gl. morsitans* et *longipalpis*, au contraire des espèces précédentes, qui affectionnent la grande végétation boisée, sont des mouches de buissons. Elles se rencontrent plus loin des nappes d'eau, dans les broussailles plus ou moins denses mais peu élevées, dans la savane. La première est une mouche *xérophile*, vivant dans la savane peu couverte (pl. XX, A, B), souvent très loin des nappes d'eau, au milieu des buissons, qui sont souvent des buissons épineux de Jujubiers et de Mimosées. La seconde, au contraire, est, une mouche *hygrophile*, qui se réfugie au sein de buissons denses, toujours verts, à la lisière de la savane et des galeries forestières des cours d'eau (pl. XX, C). Les autres glossines, qui sont toutes des espèces forestières, présentent des conditions d'habitat intermédiaires entre les précédentes.

Toutes les glossines recherchent le voisinage du gros gibier. Elles sont d'autant plus abondantes dans une région que les gros Mammifères sauvages y sont plus nombreux. C'est, en effet, principalement aux dépens de ce dernier qu'elles vivent, mais le fait est surtout vrai pour la *Gl. morsitans*. Cette glossine, c'est là un fait de notion courante chez les voyageurs et les observateurs africains, est par excel-

lence la tsétsé du gibier; toutes les régions où on l'observe en Afrique Occidentale sont des savanes remarquablement giboyeuses comme, par exemple, les plaines limitrophes de la haute Gambie et du Sénégal, en pays Malinké, et du Nord du Dahomey.

La *morsitans* pullule dans les hautes herbes sur les pistes d'Antilopes et de grands Mammifères; elle n'attaque l'homme et les troupeaux qu'exceptionnellement, pour ainsi dire, lorsque par hasard ceux-ci s'aventurent dans les zones d'ordinaire inhabitées qu'elle fréquente.

Au point de vue géographique, les conditions qui définissent en Afrique Occidentale la zone d'extension des différentes formations végétales retentissent également sur celle des glossines. Les mouches sont solidaires de la végétation qu'elles affectionnent, comme celle-ci l'est des conditions géographiques qui permettent son développement. On peut démontrer, en effet, que les besoins thermiques et hygrométriques des diverses espèces ne sont pas les mêmes et qu'ils sont en rapport avec les caractères climatiques du milieu où elles vivent.

La *Gl. palpalis* est une mouche très sensible à des élévations de température supérieures à 25°-28° centigrades. Au delà de 30° centigrades, en moyenne thermique, cette mouche souffre, dépérit, se reproduit mal et ne tarde pas à mourir[1]. Elle ne peut donc trouver que dans des régions constamment abritées du soleil les conditions nécessaires à sa vie. D'un autre côté, cette glossine n'est pas moins sensible à l'humidité atmosphérique. En air sec, elle meurt rapidement. Un état hygrométrique moyen supérieur à 60 p. 100 lui paraît nécessaire. Les conditions qui lui sont le plus favorables pour l'élevage au laboratoire sont supérieures à 80 p. 100. C'est uniquement dans les zones forestières dont la température moyenne ne s'élève guère au-dessus de 27°, et au contact immédiat de l'eau, qu'elle peut trouver la constance thermique et le degré hygrométrique élevé qui lui sont indispensables.

La *Gl. tachinoïdes* est également une mouche très hygrophile, qui, pas plus que la *Gl. palpalis*, ne résiste à l'action prolongée de l'air sec. Mais sa résistance thermique élevée[2], qui peut dépasser une moyenne de 35° centigrades, lui permet un habitat beaucoup plus franchement soudanais, soumis à des variations de température plus accusées. En

1. E. Roubaud, *La glossina palpalis*, dans G. Martin, [A.] Leboeuf, [E.] Roubaud. *Rapport de la Mission d'études de la maladie du sommeil au Congo français, 1906-1908*. Paris, 1909. In-8, [iv] + viii + 723 p., 136 fig. phot., cartes et dessins, 8 pl. microbes. 1 pl. carte col. [à 1 : 5 000 000]. — Voir *XIXe Bibliographie géographique 1909*, n° 921.

2. E. Roubaud, *Nouvelle contribution à l'étude biologique des glossines. Quelques données sur la biologie des Gl. morsitans et tachinoïdes du Soudan nigérien* (*C. r. Ac. Sc.*, CLIII, 1911, p. 637-639). — Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 814.

fait, nous avons pu constater que dans les bordures forestières à flore pauvre de la zone soudanaise de A. Chevalier, où gîte habituellement cette espèce, les variations de température sont beaucoup plus marquées que dans les galeries de la zone forestière franche, où le couvert, par suite de la densité de la végétation, est beaucoup plus épais. La température de l'air, dans la journée, dépasse fréquemment 30° à l'ombre des cordons boisés où gîte la *tachinoïdes*.

Les réactions physiologiques de la *morsitans*, comparées avec celles de ces deux espèces hygrophiles, montrent clairement aussi la nécessité, pour cette espèce, d'un habitat localisé dans les savanes xérophiles. Cette mouche vit normalement lorsqu'on la soumet à des conditions hygrométriques inférieures à 35 p. 100, qui sont néfastes aux espèces précédentes. Elle meurt rapidement en air saturé d'humidité, alors que *palpalis* et *tachinoïdes* y résistent. Enfin, bien que sa capacité absolue de résistance à la chaleur soit moins élevée que celle de *Gl. tachinoïdes*, elle peut vivre à une moyenne journalière supérieure à 32° centigrades. Toutes ces particularités expliquent la localisation de cette espèce dans les savanes peu couvertes de la zone guinéenne et de la zone soudanaise, où, seule, on la rencontre loin des points d'eau. Ces savanes sont caractérisées par des variations thermiques qui peuvent atteindre 40° aux températures extrêmes, avec température moyenne de 29° à 30° centigrades.

Pour les autres espèces de glossines, des expériences fondées sur les conditions physiologiques de résistance aux agents thermiques et hygrométriques donneraient des résultats analogues. Chaque espèce de mouche tsétsé est douée de propriétés physiologiques particulières, grâce auxquelles elle s'adapte nécessairement à certaines zones de végétation déterminées, qui représentent pour elle le milieu climatiquement indispensable à l'existence.

Les facteurs géographiques interviennent donc d'une manière fondamentale pour fixer la répartition des mouches tsétsés suivant certaines zones du continent africain, en même temps que celle des formations végétales correspondantes. Elles ne peuvent, si les conditions climatiques restent les mêmes, avoir tendance à les dépasser.

La dépendance étroite où se trouvent placées les espèces forestières ou de cours d'eau boisés, comme *palpalis* et *tachinoïdes*, vis-à-vis du cordon forestier où elles vivent, fait que leur disparition procède absolument du déboisement naturel ou artificiel des rives des cours d'eau tropicaux. Un fleuve *nu* en pays tropical est un fleuve absolument hors d'atteinte de l'action des tsétsés. En Afrique Occidentale, de telles conditions sont, il faut le dire, rarement réalisées dans les conditions actuelles entre les zones de latitude que nous avons définies comme circonscrivant l'aire de dispersion des glossines. Pourtant la majeure partie du cours des deux grandes artères fluviales de

cet ensemble, le Sénégal et le Niger, est déboisée d'une façon complète. Le Sénégal, entre Bafoulabé et le delta; le Niger, de la frontière de la Nigérie jusqu'à Koulikoro, sont des fleuves *nus* (pl. XIX, A B C), dépourvus de glossines, alors que leurs affluents et leurs sources, bordés de galeries forestières d'une façon presque continue, en sont infestés.

Une seule exception doit être faite pour un petit îlot du cours du Niger, connu sous le nom de W, en aval de Say, entre Boumba et Kirtachi. Dans cette région (12°45′ lat. N env.), le fleuve circule entre des berges gréseuses, qui parfois l'encaissent, et sur lesquelles se développe une assez dense végétation boisée, du type des galeries forestières à flore pauvre de la zone soudanaise. Cette bordure forestière, au seuil de laquelle croissent des *Elæis* (pl. XVIII, B), dont l'aire normale d'habitat est beaucoup plus méridionale, est favorable aux glossines. On y rencontre en grande abondance la *Gl. tachinoïdes*. La Mission Tilho y a même recueilli, en janvier, des *Gl. palpalis*. La réapparition de conditions géologiques favorables à la végétation entraîne immédiatement dans cette région, au sein d'une zone de savanes d'un type déjà sahélien, la réapparition des glossines.

Au point de vue des conditions générales de la vie humaine, la disparition des mouches tsétsés, grâce à la dénudation naturelle, du cours de ces deux grands fleuves, Niger et Sénégal, offre, comme nous le verrons plus loin, des conséquences extrêmement importantes. Pratiquement, d'ailleurs, l'imitation, à l'aide des déboisements artificiels, de ces conditions qui sont réalisées naturellement, reste la seule mesure que l'on puisse opposer à l'envahissement par les glossines des cours d'eau boisés. Le déboisement, le débroussement sont des mesures radicales d'action contre ces mouches. Elles ont été, chose remarquable, mises à profit, dans certaines régions de l'Afrique Occidentale, par les indigènes eux-mêmes, en dehors de l'influence européenne. Ainsi, d'après L. Marc [1], les bords de la Volta noire ont été complètement défrichés sur tout le territoire qu'occupent les Dagari et les Lobi, entre 9°30′ et 11°30′ lat. N, dans le but d'écarter les tsétsés. De tels exemples sont encore rares, et mériteraient d'être généralisés.

Migrations saisonnières. Variations périodiques de l'extension géographique des tsétsés. — Si, d'une façon générale, les glossines des diverses espèces n'ont pas tendance à dépasser dans la nature les limites que leur assignent les conditions climatiques correspondant à une zone de végétation donnée, en revanche les variations

1. L. Marc, *Le Pays Mossi*, Paris, 1909; — voir *XIX[e] Bibliographie géographique 1909*, n° 891 A.

saisonnières de ces conditions entraînent des modifications importantes dans la fréquence des mouches et l'étendue de leur dispersion géographique.

En Afrique Occidentale, on le sait, le climat est régi par les oscillations entre les deux tropiques, d'un solstice à l'autre, de la zone des calmes équatoriaux. Deux saisons principales se partagent le régime annuel, saison sèche et saison des pluies, dont la durée relative et l'importance varient suivant la latitude. L. Marc[1] a donné des graphiques très clairs de la succession de ces saisons pour les différentes zones de la boucle du Niger, où cette succession est la plus complète. Dans une bande comprise entre 5° et 17° lat. N, on voit se succéder cinq régimes pluviométriques différents, dont les deux extrêmes correspondent l'un à la région côtière, c'est-à-dire au climat de la grande forêt, l'autre au climat de la zone sahélienne. Le premier comporte dix mois de pluies environ sur douze; le second deux ou trois seulement. Entre ces deux extrêmes se trouvent des zones intermédiaires dans lesquelles, en allant du Sud au Nord, la durée de la saison des pluies diminue, leur époque d'apparition retarde. C'est ainsi qu'on ne commence guère à les voir apparaître franchement qu'en mai à la latitude (8°) du Moyen Dahomey, tandis que, à la côte, elles se manifestent déjà avec une grande intensité en février-mars. Inversement, un balancement contraire s'établit, aux mois de juillet et d'août, entre la côte, où l'abondance des pluies décroît (petite saison sèche), et les régions soudanaises, pour lesquelles, à cette époque, les précipitations atmosphériques atteignent leur maximum[2].

Sous l'influence de ce double phénomène, des modifications importantes se produisent dans le régime hydrographique, comme aussi dans le climat général des différentes zones de latitude. Les glossines en subissent le contre-coup. Celles qui se cantonnent au bord des marigots et des cours d'eau soudanais en saison sèche, sont, au début de la saison pluvieuse, attirées vers le Sud au-devant des pluies prochaines, sous l'influence de la crue des eaux qui progresse du Sud au Nord. Inversement, au mois d'août, à l'époque de la petite saison sèche des régions côtières, une remontée des glossines de cette zone tend à se produire vers le Nord, où règne à cette époque le plein hivernage. Il se produit, sous l'influence des oscillations saisonnières et de leur retentissement sur le régime hydrographique des contrées, des migrations importantes des glossines, dirigées du Nord vers le Sud pour les espèces soudanaises, du Sud vers le Nord pour les espèces côtières. C'est ainsi que la *Gl. tachinoïdes*, qui subsiste toute l'année dans le Haut Dahomey au Nord de 11°, vient faire son apparition

1. L. Marc, ouvr. cité, p. 41-45 et p. 50.
2. *Ann. Bureau Central Météorol.*, 1906-1910.

seulement pendant les mois d'avril et de mai, au début de l'hivernage, dans les régions plus méridionales. On peut la rencontrer alors jusqu'aux environs d'Abomey (7°), peut-être plus bas encore. Elle fréquente à ce moment les mêmes gîtes que la *Gl. palpalis*, et sa répartition, dans cette région, se superpose à celle de cette dernière, le long des grands cours d'eau. Lorsque le régime des pluies s'est définitivement établi, elle disparaît et remonte au Nord. Pour la *Gl. longipalpis*, le phénomène est inverse. Cantonnée, en janvier-février, dans la région cotière du Dahomey, cette glossine ne commence à faire son apparition qu'en mai à la latitude de Savé (8°), où elle devient très abondante au plein de l'hivernage, en juillet-août, pour disparaître à nouveau en octobre.

Les modifications pluviométriques ne sont pas les seuls agents climatiques capables d'agir sur la répartition des espèces et de déterminer des migrations. Nous avons vu que les balancements du régime pluvial entraînent des poussées d'expansions temporaires des glossines, tantôt sur une région, tantôt sur une autre.

L'alizé de NE, vent desséchant (*harmattan*), qui pendant la saison sèche, souffle sur une grande partie de l'Afrique Occidentale, produit un effet inverse. Sous son influence, l'état hygrométrique s'abaisse brusquement jusqu'à atteindre des valeurs très faibles, inappréciables à l'hygromètre dans beaucoup de régions situées au Nord du 11e parallèle.

Les glossines hygrophiles comme *palpalis* sont extrêmement sensibles à ce vent et sous son influence abandonnent les petits cours d'eau à végétation peu dense, qui ne leur offrent plus qu'un abri insuffisant, pour se concentrer dans certaines zones mieux protégées de la même région ou des régions voisines. Ces régions deviennent alors des *réservoirs* permanents de glossines pour les contrées soumises à l'action du vent. Ainsi la région de W du Niger peut être considérée comme servant de réservoir à *morsitans* et à *tachinoïdes* pour les marigots et les savanes des régions comprises entre Karimama, Kandi et Say. Lorsque le vent de NE cesse de se faire sentir, et que l'hivernage apparaît, les mouches se répandent dans toute la contrée. Sous l'influence de l'harmattan, les mouches se concentrent, par conséquent, dans certains gîtes mieux protégés, et leur dispersion géographique est alors beaucoup moins étendue qu'en saison de pluies.

Beaucoup de régions, à l'époque du vent de NE, c'est-à-dire principalement en février-mars, paraissent dépourvues de glossines, car ces mouches y sont devenues temporairement très rares. C'est pratiquement d'ailleurs l'époque où l'influence néfaste de ces mouches se réduit au minimum, et celle que les indigènes choisissent de préférence pour faire voyager leurs troupeaux.

L'attraction exercée par la présence du gibier peut être enfin la cause de déplacements spontanés des tsétsés. De toutes les espèces,

c'est certainement la *morsitans* qui est susceptible à cet égard des migrations les plus étendues. Cette mouche suit le gibier, l'accompagne partout où il passe et couvre des zones entières derrière les troupeaux sauvages. La disparition du gros gibier entraîne également celle de la mouche. La destruction des faunes sauvages doit donc s'imposer comme mesure principale d'action contre cette glossine qui sévit sur le bétail domestique.

Variations des glossines suivant la latitude. Races géographiques. — Suivant la latitude, la nature et le développement de la végétation qui caractérise une formation végétale donnée dans l'Afrique tropicale ne sont pas rigoureusement les mêmes.

En Afrique Occidentale, par exemple, à la forêt vierge côtière succèdent les galeries forestières de la zone guinéenne et de la zone soudanaise, dont la flore est de moins en moins riche au fur et à mesure qu'on s'élève vers le Soudan[1]. Les conditions climatiques différentes retentissent sur la végétation et la modifient.

Les mêmes influences réagissent sur les espèces de glossines, dont la répartition s'étend, avec celle d'une formation végétale donnée, sur des bandes de latitudes assez différentes. Ainsi la *Gl. palpalis*, en Afrique Occidentale, pour un méridien correspondant par exemple à celui de Bingerville, s'étend : avec la forêt vierge de la Côte d'Ivoire, depuis 4° 30′ lat. N jusque vers 8°; avec les galeries forestières de la zone guinéenne, jusqu'à 11°; enfin, avec les bordures forestières moins denses de la zone soudanaise, on peut la rencontrer à certaines époques de l'année jusqu'à 14°. Sa zone d'extension au cœur de l'Afrique Occidentale est donc à cheval sur 10 degrés de latitude. A la côte, où l'humidité est plus grande, elle peut remonter jusqu'aux Palétuviers du delta du Sénégal, au delà de 16°. Il est bien clair que dans ces différentes zones le climat supporté par l'espèce varie dans des limites assez notables.

Dans la grande forêt de la Côte d'Ivoire, l'humidité est intense toute l'année; la température moyenne, voisine de 25°, ne présente qu'une vingtaine de degrés d'écart moyen entre les extrêmes. Aux latitudes soudanaises, au contraire, la température moyenne peut atteindre 29°, avec des écarts thermiques de 40°; l'humidité est également variable. De là, des variations chez les mouches, qui se manifestent à la fois par des caractères morphologiques un peu différents[2] et surtout, comme nous le verrons plus loin, par des particularités biologiques curieuses et fort importantes à connaître. Il existe des *races géographiques* de glossines. La *Gl. palpalis* de la Côte d'Ivoire,

1. A. Chevalier, carte citée.
2. E. Roubaud, *Supplément à la répartition et à la variation géographique des glossines* (*Bull. Soc. de Pathologie exotique*, VI, 1913, p. 347-350).

comme celle du Congo équatorial, est beaucoup plus sombre de couleur que l'espèce qu'on rencontre par exemple sur le Bani, dans la région de Djenné, ou sur le Niger, entre Say et Karimama. De même, les *Gl. morsitans* qu'on rencontre en Afrique Occidentale se distinguent par des caractères spéciaux des *morsitans* de l'Afrique de l'Est et du Sud. Certains auteurs y voient même une sous-espèce particulière. On peut dire que les localisations géographiques différentes aboutissent, surtout chez les espèces à grande extension, à l'établissement de différences notables entre les représentants de l'espèce ; ils ne sont pas *biologiquement* les mêmes partout. Nous montrerons plus loin les conséqueuces importantes de cette constatation.

II. — LES CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES ET LE RÔLE PATHOGÈNE DES GLOSSINES.

Les glossines et la répartition des trypanosomiases. — Nous venons de voir comment les conditions géographiques, au sens large, influent sur la répartition des différents espèces de glossines et, d'une façon générale, quels sont les facteurs fondamentaux qui déterminent la présence ou l'absence des mouches tsétsés dans une région. Mais il n'y a là qu'un aspect des particularités biogéographiques de ces insectes. Il en existe encore un autre, plus inattendu peut-être et non moins important à connaître. Les glossines par elles-mêmes sont peu de chose au point de vue hygiénique ou économique. Elles n'ont d'intérêt à ce double titre que parce qu'elles sont ou qu'elles peuvent être le véhicule normal des trypanosomes, hématozoaires redoutables, soit pour l'homme, soit pour les troupeaux, et dont le rôle néfaste est aujourd'hui bien connu. Or, ici encore, comme nous allons le voir, les circonstances géographiques sont loin d'être étrangères aux propriétés pathogènes des mouches : elles les commandent même directement en vertu d'un mécanisme complexe, fort intéressant à la fois au point de vue de la biologie générale et à celui de la géographie médicale des affections à trypanosomes.

Il existe, en Afrique Occidentale, quatre types spécifiques fondamentaux de trypanosomes pathogènes transmis par les glossines[1]. Ce sont : l'agent de la « Souma », maladie des bovidés et des équidés du Soudan, *Trypanosoma Cazalboui;* l'agent de la « Baléri » des mêmes régions, le *Tr. Pecaudi;* le *Tr. dimorphon*, qui provoque une maladie désignée à l'origine en Gambie sous le nom de maladie des chevaux, par Dutton et Todd; enfin, le *Tr. gambiense*, agent spécifique de la terrible maladie humaine du sommeil. La répartition géographique

1. Consulter, à ce sujet, A. LAVERAN et F. MESNIL, *Trypanosomes et trypanosomiases*, 2e *éd.*, Paris, Masson & Cie, 1912, 999 p., 198 fig., 1 pl.

générale de ces différents parasites en Afrique Occidentale coïncide avec celle des zones à glossines ; mais un fait frappe tout d'abord dans cette répartition, c'est qu'elle n'est pas aussi uniforme que celle des glossines. Les virus divers sont inégalement répandus dans les différentes régions à tsétsés de l'Afrique Occidentale : tantôt, c'est l'un d'eux qui prédomine à l'exclusion des autres, tantôt on observe dans une même région l'existence de plusieurs virus. Pour les trypanosomiases animales, il est difficile de donner un aperçu précis de la répartition géographique des différents virus en Afrique Occidentale.

G. Bouet a cependant remarqué que, d'une façon générale, suivant les différentes zones géographiques de la Côte d'Ivoire et du Dahomey, pour un même degré de latitude c'est un même virus qui prédomine[1]. Par exemple, le *Tr. Cazalboui* est surtout répandu dans les régions soudanaises au Nord du 10e parallèle, tandis que le *Tr. dimorphon* sévit principalement dans les régions côtières au Sud de ce même parallèle. Quant à la maladie du sommeil, loin de présenter la diffusion redoutable qu'elle affecte en Afrique Équatoriale, elle est heureusement cantonnée, en Afrique Occidentale Française, dans un nombre relativement restreint de régions des différentes colonies du groupe. C'est ainsi qu'on l'observe, au Sénégal, principalement dans la région dite des Niayes et le long de la Petite Côte ; plus rarement dans la Basse Casamance. En Gambie, elle est assez répandue dans la région côtière, en territoire anglais ; mais le haut cours français du fleuve ne présente que des cas sporadiques. Dans le Haut-Sénégal-Niger, seule la région de la Volta est assez fortement atteinte.

En Guinée française, G. Martin signale cette affection comme relativement fréquente dans les villages du Fouta Djalon[2], mais partout ailleurs on ne l'y rencontre pas.

G. Bouet, qui a parcouru d'une façon très complète la Côte d'Ivoire, n'y a constaté de cas de maladie du sommeil que dans le pays Lobi vers 10° lat. N[3].

Le même auteur n'en a rencontré au Dahomey que quelques cas peu nombreux dans la région Nord-Ouest, au voisinage de Pendjari, en pays Kafiri (11° lat. N). L'affection, comme nous avons pu le constater, est absolument inconnue dans le reste de la colonie, soit dans la région côtière, soit dans le Nord-Est, le long de la route Savé-Karimama.

La maladie du sommeil ne forme donc, en Afrique Occidentale,

1. G. Bouet. *Note sur les Trypanosomiases du Dahomey* (*Bull. Soc. de Pathologie exotique*, I, 1908, p. 519-525).
2. G. Martin, *Les Trypanosomiases de la Guinée Française* (*Ann. d'Hygiène et de Médecine col.*, IX, 1906, p. 304-314).
3. G. Bouet, *Note sur les Trypanosomiases du Dahomey* (*Bull. Soc. de Pathologie exotique*, I, 1908, p. 519-525).

que des taches isolées, que des îlots sans importance ni gravité bien grande actuellement. Peut-on penser qu'il en sera de même dans l'avenir? C'est ce que nous allons examiner.

Un fait frappe tout d'abord dans cette localisation des centres de maladie du sommeil en Afrique Occidentale Française, si l'on se rapporte à ce que nous avons dit plus haut de la répartition des zones à tsétsés dans cette colonie. Les régions contaminées sont toutes comprises en pleine zone à glossines; il n'y a pas de maladie du sommeil en dehors de régions infestées de tsétsés. *Mais il n'y a aucun parallélisme entre l'extension du virus et celle des mouches.* La maladie qui sévit dans une région ne sévit pas dans une autre, très voisine, où les mouches sont aussi fréquentes et de même espèce. Partout où il y a tsétsé, partout où il y a des *Gl. palpalis*, puisqu'il est démontré que cette mouche joue un rôle de choix dans la transmission du virus, il n'y a pas toujours maladie du sommeil. Il en est de même pour les divers agents des trypanosomiases animales, qui ne sont pas uniformément répandus dans les différentes régions à glossines. On pourrait penser que leur prédominance dans une contrée déterminée est en rapport avec l'existence de telle ou telle espèce de tsétsés; mais nous avons montré avec G. Bouet[1] que les diverses espèces de glossines, *palpalis*, *tachinoïdes*, *longipalpis*, *morsitans*, peuvent toutes transmettre les virus et de la même manière. Quelle est donc la cause de cette localisation des redoutables endémies?

On peut admettre que l'absence d'une trypanosomiase dans une zone à tsétsés est due à la non-pénétration du virus pour une raison quelconque dans cette zone. En fait, la question est plus complexe. L'apport d'un virus dans une région à glossines, c'est une conséquence de ce que nous venons de dire, ne suffit pas à créer l'endémicité de la maladie. C'est ainsi que, au Dahomey, la trypanosomiase humaine n'existe pas, à l'exception d'une partie très restreinte du pays, malgré l'apport de malades provenant soit du Togo, où l'affection est relativement fréquente, soit de colonies plus éloignées comme le Congo (tirailleurs, main-d'œuvre loango, etc.). L'existence d'une part du virus, de l'autre des glossines n'a pas suffi à entraîner l'infection du pays. Dans les régions du Sénégal qui confinent à la Gambie, on rencontre assez souvent dans les villages des cas de maladie du sommeil; cependant on ne peut pas dire qu'il y ait véritablement infection de ces régions à l'état endémique. Tous les cas avérés de cette affection s'observent chez des indigènes qui ont séjourné dans les provinces de la Gambie anglaise, au voisinage de la rivière, pour y faire des cul-

1. G. Bouet et E. Roubaud, *Expériences diverses de transmission des trypanosomiases par les glossines* (*Bull. Soc. de Pathologie exotique*, III, 1910, p. 599-600;— IV, 1911, p. 539-544; — V, 1912, p. 204-212); — voir aussi *Ann. Institut Pasteur*, XXIV, 1910, p. 658-667.

tures et y ont contracté la maladie [1]. Lorsque ces gens rentrent dans leur pays à la fin de leur saison de culture, ils introduisent avec eux dans leurs villages infestés de glossines les terribles agents pathogènes. Cet état de choses dure depuis de longues années, et pourtant la trypanosomiase humaine n'est pas devenue endémique dans les territoires considérés.

Pour les trypanosomiases animales, on pourrait multiplier les exemples analogues.

Il est avéré aujourd'hui que les gros animaux sauvages servent de *réservoir de virus* pour les divers types de trypanosomes qui sévissent sur le bétail. Les Mammifères de la brousse, qui sont perpétuellement la proie des glossines, s'infectent au contact des mouches, mais comme ils sont doués de résistance naturelle aux trypanosomiases, ils conservent indéfiniment les virus dans leur sang sans en éprouver de dommage. Ils constituent ainsi les foyers permanents où se conservent les trypanosomes divers et où les tsétsés nouvellement écloses sont à leur tour susceptibles de s'infecter. Ce fait remarquable de la conservation des virus par le gibier, si important pour l'étiologie des affections à trypanosomes, a été mis nettement en évidence dès 1895 par D. Bruce pour le Nagana du Zoulouland. Il est absolument général, et de nombreux observateurs depuis l'ont vérifié pour tous les trypanosomes du bétail. En Afrique Occidentale, ce sont également les faunes sauvages qui conservent dans une région donnée les trypanosomes du bétail. Or, on peut constater que dans beaucoup d'endroits les mêmes espèces de Mammifères se retrouvent sous des latitudes très variables. Par exemple, l'antilope *Guib* (*Tragelaphus scriptus* Pall.) se rencontre aussi bien dans la région côtière qu'au voisinage du Niger le long des marigots boisés. Cette espèce, qui est sensible, comme nous l'avons reconnu expérimentalement, à deux des virus au moins, l'agent de la Souma et le *Tr. dimorphon*, semblerait devoir colporter avec elle ces deux trypanosomes partout où elle existe. Ce n'est pas le cas. Les virus se localisent le plus souvent.

Au Dahomey, la faune des grandes Antilopes est sensiblement la même et constituée par les même espèces principales (*Cobus Kob* Buff., *Hippotragus Koba* Gr., *Bubalis major* Blyth, etc.) dans la région d'Abomey que dans les confins du Niger. De plus, les faunes sauvages peuvent passer librement du Sud au Nord et inversement, à la faveur des grandes étendues de savanes boisées peu habitées, qu'elles fréquentent. On ne s'explique guère comment la diffusion des trois virus animaux dans toute l'étendue du pays ne se fait pas d'une manière homogène, à la fois sous l'influence des migrations de

1. G. Bouet et E. Roubaud, *Expériences diverses de transmission des trypanosomiases par les glossines; trypanosomiases et glossines de la Haute Gambie et de la Casamance* (*Bull. Soc. de Pathologie exotique*, V, 1912, p. 204-212).

ces Mammifères, et sous celle des glossines. En fait, au Dahomey, comme il résulte des observations de G. Bouet, des nôtres et de celles de G. Pécaud[1], les trois trypanosomes du bétail ne sont pas partout confondus. Il existe des régions de prédominance pour chacun des virus : le Nord, pour *Tr. dimorphon;* le Sud, pour *Tr. Cazalboui;* la région d'Abomey-Savé, pour *Tr. Pecaudi.*

Relations biogéographiques des tsétsés et des trypanosomes. — En somme, aussi bien pour la maladie du sommeil humaine que pour les trypanosomes pathogènes divers sévissant sur le bétail, nous ne pensons pas que le transport du virus par l'hôte vertébré dans une région à tsétsés suffise à déterminer la propagation de la maladie correspondante dans cette région, si elle en est jusqu'alors indemne. Des conditions particulières et supplémentaires doivent encore se rencontrer pour que l'affection puisse être transmise par les glossines et devenir définitivement endémique. Disons tout de suite qu'il ne s'agit point là de questions d'espèces : il est démontré actuellement que des glossines d'espèces différentes peuvent transmettre les mêmes virus. Des recherches des auteurs allemands, anglais et belges, il résulte que, en Afrique Orientale et au Katanga, les *Gl. morsitans* transmettent le trypanosome humain de la même manière que les *Gl. palpalis*. En Afrique Occidentale, les expériences que nous avons effectuées avec G. Bouet montrent que *palpalis*, *tachinoïdes*, *morsitans*, *longipalpis* peuvent s'équivaloir dans la transmission des trois trypanosomes du bétail. L'espèce de la glossine n'est donc pas la condition indispensable de fixation de l'affection. Il faut faire appel, pensons-nous, pour expliquer les choses, à un facteur différent, qui nous intéresse particulièrement ici, celui des *conditions biogéographiques* des mouches.

Pour comprendre les faits, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails sur la nature des phénomènes qui se passent chez les glossines à la suite de l'absorption par ces mouches de sang infectieux, phénomènes qui aboutissent à l'établissement du pouvoir infectant de ces insectes.

On a cru longtemps à une simple transmission mécanique des virus par les mouches. Mais il a été démontré, à la suite des expériences de F. Kleine en Afrique Orientale Allemande, que les trypanosomes accomplissent une évolution véritable chez les mouches : lorsqu'une glossine a sucé du sang virulent, elle n'acquiert de pouvoir infectant, c'est-à-dire la propriété de transmettre à nouveau son virus, qu'au bout d'un temps qui peut varier de six jours à plusieurs semai-

1. G. Pécaud, *Trypanosomiases du Dahomey* (*Bull. Soc. de Pathologie exotique*, II, 1909, p. 551-559: III, p. 1910, p. 551-559).

nes. Lorsque ce pouvoir infectant d'apparition tardive s'est manifesté, il peut se poursuivre pendant toute la vie de la mouche. Dans ces conditions, à chaque piqûre sur un sujet sain se produira la transmission du mal. Les études diverses que nous avons effectuées sur ce sujet, au Congo et en Afrique Occidentale, recherches qui ont été confirmées et étendues par les observations récentes des autres auteurs, permettent de considérer aujourd'hui que l'évolution caractéristique de transmission des trypanosomes divers chez les glossines a son siège dans le milieu salivaire. Le mode de cette évolution varie suivant les virus, mais il se ramène toujours en dernier ressort à un développement dans la salive des mouches. Ce développement est de nature très délicate. Parfois, dans les conditions les meilleures où l'on peut espérer le déceler au cours des expériences de laboratoire, il est rare d'obtenir un résultat positif sans faire appel à un grand nombre de mouches. Quelques centaines sont souvent nécessaires; d'autres fois il en faut un nombre beaucoup moindre.

Or, nous avons constaté que le chiffre varie notablement suivant les localités et les régions géographiques où l'on opère. C'est ainsi que, dans les différentes régions où nous avons expérimenté, la proportion des glossines (*Gl. palpalis*) reconnues infectées de *Tr. Cazalboui* après repas sur des animaux porteurs de ce virus a été la suivante[1] :

Moyen Congo (Brazzaville)	4,8 p. 100.
Moyen Dahomey (Agouagon)	40 —
Haute Casamance (Kolda)	0 —

D'autres observateurs ont obtenu les chiffres suivants :

Soudan (Bammako)[2]	38,6 p. 100.
Ouganda (virus voisin de *Tr. Cazalboui*)[3]. .	20 —

Ces différences singulières de résultats sont particulièrement accusées, comme on le voit, entre le Moyen Dahomey ou le Soudan et la Haute Casamance. Les expériences dans ces diverses régions ont toujours été poursuivies de la même manière, dans les mêmes conditions saisonnières. Or les chiffres montrent que si, dans les deux premières régions, les mouches s'infectent facilement, dans la dernière elles sont réfractaires à l'infection vis-à-vis du *Tr. Cazalboui*. Ces résultats sont des résultats de laboratoire. Mais nous avons pu les con-

1. E. Roubaud, *Relations biogéographiques des glossines et des trypanosomes* (*Bull. Soc. de Pathologie exotique*, VI, 1913, p. 30-34).
2. C. Bouffard, *Glossina palpalis et trypanosomia Cazalboui* (*Ann. Institut Pasteur*, XXIV, 1910, p. 276-295).
3. D. Bruce and Others, *Rep. Sleeping Sickness Committee R. Soc.*, 1911, London, Darling & Son, p. 26-54.

firmer de façon très nette en pratiquant l'examen direct de l'état d'infection naturel des mouches capturées à l'état libre. C'est ainsi que, à Agouagon (Dahomey), les *Gl. palpalis* prises dans les gîtes naturels étaient spontanément infectées de *Tr. Cazalboui* dans la proportion relativement élevée de un trentième à un cinquantième. Au contraire, les mêmes mouches, capturées à Kolda (Haute Casamance) étaient pour ainsi dire indemnes de ce virus. Sur 560 mouches examinées, une seule a été reconnue infectée.

Ces observations ont une grande importance. Elles montrent que des mouches d'une même espèce se comportent différemment vis-à-vis d'un trypanosome donné suivant les circonstances géographiques. Dans certaines localités, les mouches sont *sensibles* à un virus ; elles sont susceptibles de s'infecter et de le transmettre. Dans d'autres, elles ne le sont pas. Ainsi s'explique que les diverses maladies à trypanosomes sévissent d'une façon particulière dans certaines régions et ne soient pas uniformément répandues dans toute l'étendue des zones à glossines. Ces observations, faites pour la maladie de la Souma, peuvent être étendues à toutes les maladies à trypanosomes, en particulier à la maladie du sommeil.

Au cours d'expériences réalisées avec G. Bouet au Dahomey et en Casamance, pour la transmission du *Tr. gambiense* par la *Gl. palpalis*, nous n'avons pu obtenir un seul résultat positif, opérant dans des régions où la maladie du sommeil n'existe pas ou n'est que très peu répandue : 1 200 *Gl. palpalis* nourries sur des singes porteurs de virus n'ont réussi dans aucun cas à transmettre l'affection à des singes sains. D'autres auteurs, F. Kleine, en Afrique Orientale Allemande, D. Bruce et ses collaborateurs, dans l'Ouganda, ont obtenu au contraire des résultats faciles (allant jusqu'à 5 p. 100 de réussite) dans des régions où la maladie du sommeil est sévèrement endémique. A. Kinghorn et G. Yorke en Rhodésie[1], de même que F. Kleine et C. Fischer[2] au lac Victoria ont également noté des différences très caractéristiques dans les résultats de leurs expériences, suivant les localités. Le fait remarquable que nous énoncions plus haut de l'inégale sensibilité aux trypanosomes des mouches des différences zones géographiques apparaît donc bien comme très général. Chose curieuse, si une espèce particulière de glossine se montre incapable de recevoir et de transmettre un virus dans une région donnée, une espèce de glossine différente pourra, dans la même zone, subvenir à la transmission du virus.

D'une espèce à une autre appartenant même à un groupe différent

1. A. Kinghorn and W. Yorke, *On the influence of meteorological conditions on the development of Tr. rhodesiense in Gl. morsitans* (*Ann. Tropical Medicine and Parasitol.*, VI, 1912, p. 405-413).

2. F. Kleine et W. Fischer, *Schlafkrankeit und Tstetsefliegen* (*Zeitschr. für Hygiene und Infektionskrankheiten*, LXXIII, 1912, p. 253-259).

comme de *palpalis* à *morsitans*, par exemple, les différences pourront être à ce même point de vue moins accusées qu'entre les divers représentants géographiques d'une même espèce.

A quoi faut-il attribuer ces différences?

Déjà, à la suite des premières études que j'avais effectuées sur la question au Congo[1], j'avais été amené à émettre l'hypothèse que des glossines d'une même espèce, appartenant à des territoires géographiquement différents, pouvaient, pour des raisons physiologiques commandées par les facteurs climatiques, se comporter différemment dans la transmission des virus. Les influences climatiques, qui varient suivant les zones géographiques, devaient exercer sur les mouches une action suffisamment profonde pour déterminer la formation de véritables *races géographiques* de glossines correspondant aux régions les plus différenciées par leur climat. Ces races se caractériseraient principalement par les qualités physiologiques de leur suc salivaire, qui se traduisent par des propriétés variables de culture des différents virus.

Cette manière de voir a pris corps d'une façon définitive au cours de recherches spécialement orientées sur cette question en Afrique Occidentale. Tout d'abord, nous l'avons vu, il est un fait bien certain, c'est que les glossines d'une espèce donnée ne sont pas toujours rigoureusement semblables dans les différentes régions de leur aire d'habitat, même à ne considérer que leurs caractères extérieurs. La couleur varie, et aussi certains détails d'organisation.

Ces particularités morphologiques, si légères soient-elles, méritent d'être soigneusement notées, car elles constituent autant d'indices des réactions provoquées par les conditions géographiques sur les mouches. Mais les dissemblances sont souvent beaucoup plus accusées, lorsqu'on les rapporte à l'évolution des trypanosomes chez les glossines et aux facultés de transmission de ces dernières.

Les propriétés de transmission des mouches peuvent, en effet, être modifiées sous l'influence des conditions géographiques sans que les caractères extérieurs de la race soient différenciés d'une façon appréciable, et c'est là que le phénomène manifeste toute sa délicatesse. Entre les *Gl. palpalis* de la Haute Casamance, réfractaires au *Tr. Cazalboui*, et celles du Moyen Dahomey, qui y sont très sensibles, les différences à l'œil ne sont pas notables, et cependant ces mouches se comportent très différemment vis-à-vis du virus de la Souma, comme nous l'avons montré. La nature du phénomène est essentiellement d'ordre physiologique. Les facteurs climatiques, température et humidité, réagissent, à la longue, sur les générations successives de glossines d'une espèce donnée; ils déterminent des modifications

1. E. Roubaud, *La glossina palpalis*, ouvr. cité, p. 254.

héréditaires importantes dans les humeurs internes de ces mouches, en particulier dans la nature de leur sécrétion salivaire. J'ai pu démontrer que cette action indirecte des facteurs extérieurs sur les sécrétions salivaires où doivent évoluer les trypanosomes est bien réelle. En soumettant des glossines, *in vitro*, à des conditions de sécheresse et d'humidité variées, j'ai pu modifier leurs propriétés salivaires, les rendre ou non aptes à la transmission d'un virus, atténuer même ou exalter la virulence de ce dernier chez les glossines infectées[1]. Ainsi s'explique que les différences de distribution géographique des mouches d'une même espèce puissent retentir sur leurs propriétés de transmission, c'est-à-dire sur leur pouvoir pathogène C'est la raison maîtresse de la localisation géographique des trypanosomiases en certaines zones.

La portée de ces constatations dépasse celle d'une question purement scientifique, car elle domine tout le problème de la diffusion possible des trypanosomiases dans le continent africain.

Indépendamment de la question souvent discutée de l'extension possible des trypanosomiases diverses en dehors de l'Afrique et, d'une façon générale, en dehors des régions à tsétsés, on a pensé que la diffusion de ces affections, et principalement celle de la maladie du sommeil, allait en augmentant dans les contrées à glossines depuis que la colonisation européenne est devenue intense. Le danger de l'introduction des individus malades dans des territoires encore épargnés par la maladie du sommeil est même apparu comme l'une des questions d'intérêt le plus immédiat pour les économistes et les hygiénistes. Aussi de nombreuses mesures sanitaires ont-elles été prises dans les colonies diverses, précisément dans le but d'enrayer la diffusion de plus en plus redoutée du fléau.

N'y a-t-il pas là une exagération? Faut-il réellement considérer que la trypanosomiase humaine est bien en voie d'extension menaçante dans les différentes colonies d'Afrique, et que toutes les régions où existent des glossines soient désignées comme une proie possible pour le fléau? Nous ne le pensons pas. Sans doute, dans la circonstance, un excès de prudence ne peut-il être reproché : mieux vaut essayer de prévenir le mal ou, tout au moins, ne pas lui offrir un aliment par trop facile que de le laisser se répandre sans s'efforcer d'y mettre obstacle. A cet égard, la tâche paraît singulièrement lourde. Mais ce que nous savons des variations du pouvoir pathogène des glossines suivant les circonstances géographiques ne permet-il pas un certain optimisme? Il est bien certain que partout où le virus s'introduira dans une zone à tsétsés il ne constituera pas forcément un danger certain d'extension de l'infection. En Afrique Occidentale comme en

1. E. Roubaud, *Influence des réactions physiologiques des glossines sur le développement salivaire et la virulence des trypanosomes pathogènes* (*C. r. Ac. Sc.*, CLI, 1910, p. 729-732).

Afrique Équatoriale, nombreuses sont les régions infestées de glossines où, depuis de longues années, s'effectue un apport permanent de trypanosomes, sans que l'endémie désastreuse s'y installe à demeure : ainsi les territoires limitrophes de la Haute Gambie, où, comme nous l'avons vu, tous les ans, sans que le mal s'étende d'une manière appréciable, des individus ramènent l'affection qu'ils contractent dans la Gambie Anglaise. De même le Bas Dahomey, qui présente avec le Togo, où les cas de trypanosomiase humaine sont fréquents, des échanges de population permanents et où cependant la maladie du sommeil n'existe pas. De même, enfin, les Territoires du Chari et du Tchad, encore épargnés par la trypanosomiase qui dévaste avec tant d'intensité le Moyen Congo et l'Oubangui. Il y a lieu d'espérer, et c'est là le résultat pratiquement très consolant des études que nous venons de faire, que les régions à tsétsés actuellement indemnes de trypanosomiase humaine, malgré la proximité immédiate de territoires infectés, ne risquent pas d'être elles-mêmes sérieusement envahies. Pour l'avenir de notre belle Afrique Occidentale en particulier, nous ne pensons pas que des inquiétudes réelles soient dans ce sens légitimes. Bien que les glossines, comme on l'a vu, y soient fort répandues, le nombre de celles dont les particularités biogéographiques apparaissent favorables à l'extension de la maladie du sommeil, en permettant l'évolution du trypanosome humaine, est relativement restreint. Et c'est là toute la clef du problème.

N'est-il pas possible de concevoir cependant que dans la suite des temps, si les conditions géographiques et climatiques viennent à se modifier, les propriétés pathogènes des mouches qui leur sont intimement liées ne se modifieront pas également ? Déjà quelques observations ont signalé, en coïncidence avec des transformations subies par le régime hydrographique d'une contrée, des modifications corrélatives dans la répartition géographique des glossines. Ainsi la *Gl. palpalis*, qui existait autrefois dans le bassin du Zambèze, ne paraît plus s'y rencontrer aujourd'hui [1]. Cette disparition semble en rapport avec l'assèchement progressif de la région des sources de ce fleuve. Il est possible que, au cours des périodes géologiques, pour des raisons analogues, la distribution géographique des glossines ait varié considérablement. Suivant T. D. A. Cockerell [2], à l'époque tertiaire, le genre aurait été représenté en Amérique, alors qu'aujourd'hui il est strictement localisé à l'Afrique tropicale.

Il est permis de penser que des modifications climatiques progressives pourront, avant d'entraîner des migrations des mouches, retentir d'abord sur leur pouvoir pathogène et faire varier dans le

1. E. Roubaud, *La glossina palpalis*, ouvr. cité, p. 8.
2. T. D. A. Cockerell, *Some Old World Types of Insects in the Miocene of Colorado* (*Science*, XXVI, 1907, p. 446-447).

même sens la distribution géographique des trypanosomiases; ces modifications, d'ailleurs, ne pourront se faire que d'une façon tout à fait progressive et lente, accompagnées de compensation dans les régions voisines.

Mais il est, par contre, tout aussi légitime de compter sur des transformations artificielles et humaines des régions fréquentées par les mouches pour voir se produire les modifications heureuses de leur pouvoir infectant. Des débroussements, des déboisements partiels et des défrichements portant sur de vastes espaces, s'ils sont insuffisants pour entraîner la disparition totale des glossines, pourront à la longue, en amenant des changements importants dans les conditions biologiques de leur gîte, introduire des variations utiles dans la façon dont les mouches se comportent vis-à-vis des trypanosomes divers. Peut-être l'absence de maladie du sommeil dans le Bas Dahomey, le caractère réfractaire au trypanosome humain des mouches de cette région que nous avons constaté par nos expériences est-il en rapport avec les défrichements intenses qui ont été effectués dans ce pays par les indigènes. La forêt vierge a disparu du Dahomey côtier devant les cultures intensives; elle n'y existe plus que par îlots dans la région de Sakété, d'Allada, et la frontière du Mono. De tels changements n'ont pas été sans retentir sur les particularités biologiques des glossines.

III. — INFLUENCE DES TSÉTSÉS SUR LES GENRES DE VIE EN AFRIQUE OCCIDENTALE.

Pour compléter l'étude que nous venons de faire de la répartition géographique des mouches tsétsés en Afrique Occidentale Française et des particularités diverses de leur rôle pathogène, il est intéressant de faire ressortir l'influence que ces mouches ont exercée sur les conditions de la vie humaine dans les différentes races et dans quelle mesure elles nous apparaissent comme un des facteurs géographiques fondamentaux de ces régions au point de vue humain.

La question offre deux aspects différents à envisager, suivant que l'on considère le rôle pathogène exercé par les mouches directement sur l'homme lui-même ou indirectement sur les animaux qui l'entourent.

L'action des tsétsés sur l'homme en tant qu'agents de transmission de la maladie du sommeil serait, si elle se généralisait, d'une importance toute spéciale au point de vue de la vie économique de l'Afrique tropicale. Même en limitant cette action à l'espèce forestière riveraine des cours d'eau, la *Glossina palpalis*, elle doit tendre à la ruine des manifestations diverses de la vie fluviale (pêche, pagayage, cultures forestières), si importantes en pays noir. Son aboutissement certain devient, avec la disparition de la main-d'œuvre dans les régions

infestées, l'inutilisation complète des voies fluviales. Hâtons-nous de dire qu'en Afrique Occidentale le tableau n'est heureusement pas aussi sombre. Réduite, dans les régions où nous l'avons signalée, à des cas relativement peu nombreux, la maladie du sommeil y paraît stationnaire, pour les raisons que nous avons développées, et jusqu'à présent son influence est peu appréciable sur le développement économique des territoires infestés.

L'intérêt du rôle exercé par les glossines dans la colonie qui nous occupe sur les manifestations de la vie humaine réside beaucoup plus dans l'action de ces mouches sur le développement des troupeaux et sur les conséquences qui en découlent pour l'homme. C'est là où l'action néfaste des mouches tsétsés acquiert en Afrique Occidentale une particulière importance.

L'existence des tsétsés dans une contrée est préjudiciable à la vie du gros bétail domestique, d'une façon générale. La présence des mouches se traduit d'une façon immédiate, mais avec les variantes dues aux conditions géographiques, tantôt par la suppression complète de l'élevage des bovidés et des équidés, tantôt par une diminution intense des possibilités de production des pays infestés.

Les véritables zones d'élevage du bétail sont en Afrique Occidentales confinées aux cours du Niger et du Sénégal, avec prédominance manifeste dans les districts d'inondation (pl. XIX, B, C). La raison maîtresse de cette localisation des grands troupeaux doit être cherchée dans la dénudation naturelle des rives de ces deux fleuves qui, comme nous l'avons fait ressortir plus haut, entraîne la disparition absolue des tsétsés[1]. Les deux grandes artères fluviales de l'Afrique Occidentale se trouvent, grâce à cette particularité, constituer presque sans interruption, des confins de la Nigérie à la mer, des réserves immenses de troupeaux destinés à alimenter actuellement, ou dans l'avenir, le reste de la colonie. Les Zébus, ou bœufs à bosse, très sensibles aux trypanosomiases, n'existent que dans ces régions ; ils ne peuvent guère descendre au Sud du 11[e] parallèle.

Les populations vivant dans les terrains de parcours des troupeaux sont par excellence des populations de cavaliers ou de pasteurs, vivant surtout de laitage et de viande. L'élevage du cheval, de l'âne, du mouton, les industries du cuir et de la laine qui en dérivent se sont principalement développés, avec l'influence de l'Islam, dans cette partie de la colonie. Le rayonnement vers la côte de ces conditions de vie se fait de plus en plus difficile au fur et à mesure que la végétation boisée augmente, et qu'avec elle apparaissent les glossines. Il est permis de penser que si les traditions musulmanes se sont parti-

1. Voir, sur la localisation des grands troupeaux, Henri Busson, *Le Soudan français d'après une récente enquête* (*Annales de Géographie*, XXII, 15 juillet 1913, p. 333 et suiv.).

culièrement implantées dans l'arrière-pays soudanais de l'Afrique Occidentale, c'est grâce aux mouvements caravaniers faciles, qui sont eux-mêmes une conséquence immédiate de l'existence des animaux porteurs. Au Soudan, l'homme est volontiers mobile ; c'est le pays des échanges commerciaux, des transactions caravanières à longue distance, mettant la côte en relations avec les régions sahariennes, et dont Tombouctou constitue l'un des plus importants pivots.

Dans les régions intermédiaires entre la forêt et les savanes dénudées du Soudan (zone des galeries), l'existence des tsétsés ne rend plus possibles que par places les occupations pastorales. Les troupeaux plus réduits se cantonnent dans des territoires d'étendue restreinte, de préférence au voisinage des villages. Le bœuf à bosse disparaît, remplacé par des produits de taille d'ordinaire plus petite et dépourvus de bosse. Le cheval et l'âne n'occupent plus dans la vie journalière la place qu'ils possèdent dans les régions plus septentrionales. Le premier surtout ne représente plus guère qu'un objet de luxe et de parade, d'entretien difficile et coûteux. Les caravanes d'animaux perdent de leur importance, les mouvements de troupeaux ne sont plus guère possibles qu'à certaines époques, en saison sèche, lorsque, comme on l'a vu, les glossines circonscrivent leurs migrations. L'industrie du cuir est moins développée, celle de la laine est remplacée par celle du coton. Le portage humain tend à se substituer au portage animal. D'une façon générale, en Afrique Occidentale, la zone comprise entre 8° et 11° lat. N représente, au point de vue de l'adaptation de la vie humaine, une zone de transition vers le régime spécial de la forêt.

Dans la région forestière franche, la saison sèche étant de durée très courte, la constance des glossines toute l'année rend impossible la pénétration du gros bétail sensible aux trypanosomes. Le cheval et l'âne disparaissent complètement; les tendances islamiques s'effacent. L'existence, dans certains cas, de races naines de bovidés douées de résistance naturelle aux trypanosomes permet encore cependant, dans quelques parties de la région côtière de l'Afrique Occidentale, la présence de petits troupeaux. Mais le nombre restreint de ces bêtes et leur petite taille ne leur permettent plus de jouer un rôle actif dans l'alimentation journalière et de modifier d'une façon notable les conditions primitives de la vie humaine. L'absence complète des animaux porteurs restreignant les échanges commerciaux et les voyages, les populations se montrent plus fermées et plus sédentaires. Il n'est pas exagéré de penser que la persistance du fétichisme dans les régions forestières est une des conséquences même de la présence de cet écran impénétrable de mouches tsétsés, contre lequel les influences islamiques importées du Sahara et du Soudan avec les caravanes se sont toujours brisées à l'orée de la forêt.

La mouche tsétsé représente donc bien l'un des agents modificateurs fondamentaux des conditions de la vie en Afrique tropicale; c'est également lui qui oppose aujourd'hui aux efforts de la civilisation européenne l'obstacle peut-être le plus considérable contre lequel elle ait à lutter.

ÉMILE ROUBAUD,
Chef de laboratoire à l'Institut Pasteur.

LÉGENDES DÉTAILLÉES DES PHOTOGRAPHIES (PL. XVIII-XXI)

Pl. XVIII. — A. Bordure forestière du Zou, affluent de l'Ouémé, à Atchéribé (Moyen Dahomey).

Type de végétation. Gîte à *Glossina palpalis.*

Pl. XVIII. — B. Environ d'Agouagon (Moyen Dahomey).

Végétation dense de Palmiers à huile (*Elæis guineensis*) masquant un cours d'eau. Gîte à *Glossina palpalis.*

Pl. XIX. — A. Le Niocolo Koba, affluent de la Gambie, au point de passage de la route de Guénoto (Haute Gambie).

Végétation boisée. Gîte à *Glossina palpalis.*

Pl. XIX. — B. Les bords boisés du Niger dans la région de W (Haut Dahomey).

Végétation forestière à *Elæis guineensis* (Palmier à huile). Gîte à *Glossina tachinoïdes.*

Pl. XX. — A. Les abords du Niger. Région de Boumba (Haut Dahomey).

Savane à buissons épineux de Mimosées et de Jujubiers. Gîte à *Glossina morsitans.*

Pl. XX. — B. Zone d'inondation du Niger entre Boumba et Kirtachi (Haut Dahomey).

Savane boisée xérophile à *Glossina morsitans.*

Pl. XX. — C. Bordure forestière du fleuve Ouémé (Moyen Dahomey).

Végétation dense d'Euphorbiacées, de Sapindacées, limitant une prairie à *Panicum palmifolium.*

Pl. XXI. — A. Les dunes de Bourem et les bords *nus* du Niger, au Nord de la boucle.

Terrain de parcours des troupeaux et pistes de caravanes dans la zone d'inondation.

Pl. XXI. — B. Nomadisation le long des rives *déboisées* du Niger. Région de Gaya (Haut Dahomey).

Troupeaux de Zébus transhumant de la Nigérie vers les pâturages salés des Dallols.

Pl. XXI. — C. Pâturages de la zone d'inondation dénudée du Niger. Région de Gao.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

NEUVIÈME EXCURSION GÉOGRAPHIQUE INTERUNIVERSITAIRE (LYON ET SES ENVIRONS, 1913)[1].

La position de Lyon au point de contact de régions naturelles fort diverses a permis cette année d'utiliser la ville comme point de départ des excursions journalières, sauf pendant les deux derniers jours. L'excursion tout entière a duré six jours et demi, à savoir du dimanche 1er juin au samedi 7 juin; voici les thèmes de chaque jour :

1er juin, la bordure Sud-Ouest de la Dombes et la Dombes des étangs;
2 juin, étude géographique de Lyon;
3 juin, les Monts du Lyonnais et le Plateau lyonnais;
4 juin, la plaine glaciaire de l'Est lyonnais et le plateau de Crémieu;
5 juin, le Mont d'Or lyonnais, Vienne et son site;
6 juin, le Mont Pilat;
7 juin, Saint-Étienne, visite d'une houillère.

Un très mauvais temps a malheureusement gêné l'excursion à peu près tous les jours, et surtout les quatre premiers.

La Dombes[2]. — L'extrémité de la Dombes aux abords de Lyon, abruptement découpée par les cours du Rhône et de la Saône, offre un ensemble de caractères plus complexes que la Dombes centrale avec sa platitude et ses étangs monotones. D'abord, depuis Neuville, d'importants ravins ont poussé leur tête assez avant sur le plateau. Ce plateau lui-même n'est pas homogène, mais comporte plusieurs niveaux ou terrasses d'âge différent; les amas considérables de loess qui masquent les cailloutis du soubassement, sauf au droit des ravins, donnent à cette bordure une valeur agricole plus grande que dans la Dombes centrale. Enfin, les moraines qui recouvrent le loess forment des éminences fort nettes, parfois élevées, autour de l'ancien lac, aujourd'hui marais des Échets, à Vancia et à Sathonay. L'itinéraire suivi, de Rochetaillée aux Échets, puis de là à Vancia et à Sathonay, permit de voir l'ensemble de ces caractères.

1. L'excursion s'est faite, comme les années précédentes, avec l'appui pécuniaire du Ministère de l'Instruction publique. Elle comptait parmi ses participants un certain nombre de professeurs, MMrs L. Gallois, professeur à la Sorbonne, Raoul Blanchard, professeur à l'Université de Grenoble, Paul Girardin, professeur à l'Université de Fribourg (Suisse), Henri Baulig, chargé de cours à l'Université de Rennes, et des étudiants des Universités de Paris, de Lille, de Rennes, de Grenoble, de Clermont, de Montpellier et de Lyon. Le nombre des participants a varié de 30 à 48. — Pour l'excursion interuniversitaire précédente, voir *Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 372-376.

2. *Carte géologique détaillée de la France* à 1 : 80 000, feuilles nos 168 (*Lyon*) et 159 (*Bourg*)

On observa d'abord la petite gorge épigénique que forme, aux dépens d'un éperon cristallin, le ruisseau des Échets sur le point d'aboutir à la Saône. Cette épigénie atteste simplement la proximité souterraine du massif ancien, dont la présence cause d'ailleurs l'étranglement de la Saône depuis Neuville jusqu'à Lyon.

On reconnut ensuite la grande vallée quaternaire entaillée dans la nappe des cailloutis de la Dombes, de Cailloux-sur-Fontaines jusqu'à la Saône. Le plancher de cette vallée, entièrement revêtu de loess, domine la Saône de près de 70 m. mais se maintient à environ 35 m. au-dessous de la surface du plateau. Sur les deux flancs, que dominent des berges très nettes et assez raides de cailloutis, surtout au Nord, deux ruisseaux du cycle actuel ont encaissé leur lit étroit à berges dissymétriques. Le ruisseau du Nord, celui des Échets, a des rives entièrement inhabitées; celui de Fontaines, au contraire, est bordé sans interruption de hameaux depuis Cailloux-sur-Fontaines jusqu'à la Saône. La grande vallée en question, large d'environ 1500 m., paraît avoir servi de passage à un torrent, précurseur du Rhône actuel, sortant directement du glacier, à l'âge rissien, vers le marais des Échets, et se continuant au pied du Mont d'Or par Collonges, la Demi-Lune et Francheville jusqu'à la vallée morte de Brignais. Mr Depéret et ses élèves, au cours de leurs travaux de réfection de la *Carte géologique détaillée*, ont retrouvé les preuves de ce tracé[1].

La vue du marais des Échets posa la question de la cause de cette dépression, unique dans la Dombes et qui était jadis occupée par un lac assez étendu. Faut-il croire à la persistance prolongée d'un culot de glace, sorte de glacier mort analogue aux *ice slabs* de l'Antarctide? Ou doit-on y voir une dépression normalement engendrée par l'exceptionnelle importance en ce point des moraines frontales formant deux lignes, l'une à l'Est, l'autre à l'Ouest, et marquant une double étape du retrait du glacier? Une étude détaillée seule résoudra la question.

Sathonay et son ravin coïncident avec la véritable terminaison de la Dombes propre. Le village lui-même est placé au rebord de l'escarpement de cailloutis pliocènes, haut ici de 285 m. La berge Sud du ravin est nettement plus basse et n'atteint que 255 m.; son substratum est formé de cailloutis grisâtres non altérés, analogues aux alluvions du Rhône actuel, et non jaunâtres et altérés comme les cailloutis pliocènes. Cette seconde terrasse, sur laquelle est installé le Camp et qui elle-même porte des lambeaux de loess et des moraines fort bien conservées, a été baptisée la haute terrasse de Caluire, nettement distincte de la Dombes propre.

La Dombes des étangs, qu'on vit le soir de ce premier jour entre Villars et Saint-Marcel, par Birieux, ne commence qu'au delà du marais des Échets, à partir de Mionnay. D'abord assez rares, les étangs se multiplient peu à peu jusqu'à occuper beaucoup plus de la moitié du sol vers Birieux et la Peyrouze. L'excursion traversa le plus grand de ces étangs, le Grand Birieux (316 ha.); on put se rendre compte de l'orientation régulière de ces nappes, aménagées par l'homme, pourvues de levées de terre, de

1. Voir Charles Depéret, *L'histoire fluviale et glaciaire de la vallée du Rhône aux environs de Lyon* (*C. r. Ac. Sc.*, CLVII, 6 oct. 1913, p. 532-535; 13 oct., p. 564-568; en particulier p. 565).

canaux destinés à l'écoulement des eaux, de biefs et de vannes, mais dérivant, dans leur origine, de phénomènes naturels qui sont : l'imperméabilité du limon des Dombes et le manque de drainage, la tendance des eaux à rester stagnantes en certains points, et aussi, ce qui est moins connu, l'existence d'éminences elliptiques extrêmement surbaissées, puisqu'elles n'ont guère que 4 à 5 m. de haut, et régulièrement alignées suivant une disposition rayonnante. D'où proviennent ces accidents qui servent d'ordinaire de site aux fermes et aux villages, et qui séparent entre eux les étangs? On a prononcé le nom de *drumlins*, mais alors il faudrait supposer des drumlins si aplatis qu'ils n'auraient plus grand'chose de commun avec les collines bien caractérisées auxquelles on donne ce nom en Irlande et aux États-Unis. Est-ce la trace ultime de sillons torrentiels, ayant affecté le grand cône de déjections que paraît être la Dombes? Impossible actuellement de le dire. Cette traversée du pays des étangs fournit l'occasion de rappeler le mode de rotation agricole si original de cette contrée, la double propriété des eaux et du sol (évolage et assec), et les controverses que suscite le dessèchement des étangs, décidé par la loi de 1897.

Lyon. — Dans la visite de la ville de Lyon, on s'est efforcé avant tout de mettre en lumière le rôle de la géographie dans le choix du site topographique et les étapes du développement territorial de la ville. On a montré que Lyon était d'abord une position forte tenant le défilé terminal de la Saône et dominant par suite toute la vie de la plaine immense située en amont (positions de Fourvières et du château épiscopal de Pierre-Scize), puis un lieu de convergence de vallées et de routes commerciales, enfin un point de transbordement pour la batellerie fluviale sur trois grands cours d'eau, de régime extrêmement différent (Saône, Rhône d'amont, Rhône d'aval). Dans le site de la ville, telle qu'elle est aujourd'hui, on souligna l'importance des diverses terrasses : terrasse de Fourvières, 290 m.; plateau du Point du Jour — Champagne, 275 m.; plaine de la Demi-Lune (ancienne vallée rissienne), 212 à 220 m.; terrasse de la Croix-Rousse, 245-255 m.

Voilà pour ce qu'on pourrait appeler le Haut Lyon. Plus bas, dans la grande plaine rhodanienne, deux niveaux encore s'imposent : la terrasse de Villeurbanne, ou basse terrasse, dite aussi terrasse de 15 m. (175 à 180 m.), enfin la vallée majeure du Rhône actuel (162 à 165 m.). Une bonne partie de l'immense ville de la rive gauche, qui constitue plus de la moitié du Lyon actuel, a été construite dans la vallée d'inondation du fleuve, c'est-à-dire au dernier niveau cité : de là, la gravité des inondations de 1840 à 1856. Enfin, une dernière particularité du site de Lyon : la combinaison d'influences naturelles qui tendent à émietter cette grande cité en une série de quartiers ayant peu de rapports naturels les uns avec les autres : largeur considérable du Rhône, longueur et étroitesse du défilé de la Saône, qui isole le quartier de Vaise, altitude exceptionnelle des terrasses supérieures, atteignant respectivement 90 à 130 m. au-dessus de la basse ville.

Dans le développement de Lyon à travers les âges, les directions primordiales furent imposées, dès que la cité fut descendue des hauteurs de Fourvières et de Sainte-Foy pour devenir une ville de la Saône, par le

double passage de la Saône et du Rhône. De là, l'attention donnée durant la visite aux deux plus anciens ponts : pont du Change, dit aussi pont de Pierre, sur la Saône (achevé vers 1050), et pont de la Guillotière sur le Rhône (premier pont en ce point vers 1180). Les voies reliant ces deux ponts entre eux ou s'y rattachant en venant de l'extérieur formaient autrefois les plus florissantes artères de la ville et en sont, aujourd'hui, les plus vieilles rues. Mais, depuis un siècle, Lyon s'est métamorphosé; le grand fait nouveau est la migration de la ville des terrasses supérieures, des pentes, des plateaux, des bords de la Saône et de l'intérieur de la presqu'île jusqu'au delà du Rhône, dans les vastes plaines où elle peut s'étaler à l'aise. Cette plaine était, pour l'Ancien Lyon, l'étranger, sinon l'ennemi. Or, la population qui s'y est agglomérée depuis un siècle atteint aujourd'hui 340000 hab., soit plus de la moitié de la population totale de Lyon. Il y a donc un Ancien Lyon, celui de la rive droite du Rhône, ville de la soierie et du commerce, manquant d'espace et qui ne s'accroît plus guère; certains quartiers, ceux de la droite de la Saône et des plateaux, sont même en déclin; et un Nouveau Lyon, celui des grandes usines, qui couvre la plaine dauphinoise et qui groupe dans ses quartiers, datant d'un siècle au plus et souvent beaucoup moins (la Guillotière, les Brotteaux, Villeurbanne), une énorme population ouvrière en voie d'accroissement rapide.

La matinée se passa à visiter la presqu'île, le quartier de la soierie, les pentes de la Croix-Rousse où l'on entendait naguère le cliquetis des métiers; dans la soirée, l'excursion passa en revue les magnifiques positions qui, du haut de Fourvières ou de l'épaulement du fort de Loyasse, permettent d'embrasser d'un seul coup d'œil les conditions de site de Lyon. Une discussion s'engagea au sujet de l'origine de l'amphithéâtre fluvial où s'étale le quartier de Vaise : il y a là, à première vue, un méandre encaissé assez typique, mais la manière dont ce méandre se trouve raccordé avec le défilé de la Saône à Serin est tout à fait insolite et inexplicable; on ne peut absolument pas comprendre par quel mécanisme a dû se former l'éperon rocheux très aigu par lequel se termine, à Gorge-du-Loup, le plateau de Fourvières. La fin de la journée fut consacrée à la visite du port de la Compagnie H.-P.-L.-M. (Havre-Paris-Lyon-Marseille), au quai Rambaud, et à une excursion au confluent des deux fleuves, à la Mulatière.

Monts et Plateau du Lyonnais. — La traversée du chaînon d'Yzeron, entre Sainte-Foy-l'Argentière, Yzeron et Brindas, avait pour objet de donner une idée de cette portion de la façade orientale du Massif Central qui forme, entre le Beaujolais et le Mont Pilat, le cœur du pays lyonnais.

Au point de vue géologique, les caractères en sont simples et uniformes. Ils peuvent se résumer ainsi : persistance remarquable des traits hercyniens, attestée par l'orientation SW-NE du synclinal de la Brévenne, de la voûte anticlinale propre du Lyonnais, dont l'arête culminante va de Larajasse à Lyon, et du synclinal du Gier, par l'allure également SW-NE des crêtes orographiques de Riverie et d'Yzeron et le cours des rivières Brévenne, Garon, Gier; vaste étendue occupée par les gneiss presque sans fracture et sans nulle trace de témoins secondaires, ce qui différencie

profondément cette région des montagnes disloquées et complexes qui s'étendent au Nord, à partir du Mont d'Or.

Une fois sorti de la zone carbonifère et micaschisteuse où l'érosion a taillé, vers Sainte-Foy-l'Argentière, un petit bassin de plaine, on voit les pentes s'exagérer en entrant dans la zone du gneiss, et le paysage typique du Lyonnais commence, avec ses larges croupes à base massive et à profil d'une régularité singulière, que séparent des vallons étroits, humides et creux. Aux niveaux moyens, vers 400 à 500 m., de vastes zones de Genêts, et plus haut la forêt de Chênes, de Pins et de Hêtres alternant avec des pâturages, couvrent les pentes mollement arrondies. On est frappé, dans les parties hautes, du caractère marécageux et tourbeux qui se manifeste même sur des pentes assez fortes : la roche apparaît rarement et semble tapissée d'un épais manteau de sol décomposé, sujet peut-être à d'imperceptibles glissements, ce qui pourrait expliquer la frappante régularité des formes rondes. Cependant, aux altitudes de 700 m. et davantage, certains sommets, tel celui de Py-Froid avoisinant Yzeron, sont recouverts de chaos de blocs, analogues, en plus restreint, au chaos du Pilat et de Pierre-sur-Haute. A Yzeron même se pose le problème d'une minuscule capture de la tête du Garon par l'Yzeron, remontant d'un vallon latéral; la position pittoresque d'Yzeron, dominant une gorge en miniature où le ruisseau forme cascade, semble en rapport avec ce phénomène, qui paraît d'ailleurs déjà ancien. La descente du vallon de l'Yzeron, en se maintenant sur les épaulements de son flanc droit, fournit d'excellents aspects de ces vallées emboîtées du type de celles qu'a étudiées Mr Briquet dans une région un peu plus méridionale (vallée de l'Érieux)[1].

Vers l'altitude de 400 m. et au-dessous, les croupes étagées des Monts du Lyonnais s'aplanissent et se perdent insensiblement dans la grande surface d'érosion, si régulière malgré la raideur des ravins du cycle actuel qui s'y encaissent, qu'on appelle d'ordinaire le Plateau lyonnais (altitudes moyennes, 275-350 m.). Une lisière de villages et de bourgs florissants accompagne le contact du plateau et des croupes montagneuses. Le plateau lui-même est sillonné de très faibles ondulations qui semblent les vestiges de vallées séniles, au fond souvent marécageux. L'aspect d'ensemble est pastoral et verdoyant, avec un semis d'arbres épars; pourtant les bourgs de la lisière tirent d'assez gros bénéfices de la culture des arbres fruitiers (pêches, abricots, pommes). Enfin, on put voir, en rentrant à Lyon, quelle épaisseur parfois considérable atteignent les nappes de cailloutis pliocènes, parfois surmontées de Glaciaire, qui recouvrent par plaques toute la bordure Est du plateau. Elles sont très favorables à la culture des arbres fruitiers et de la vigne.

Plaine glaciaire de l'Est lyonnais et plateau de Crémieu[2]. — Pendant la quatrième journée, consacrée aux plaines et plateaux de l'Est, on eut l'occasion d'observer en détail, malgré de véritables déluges durant

1. A. Briquet, *Sur la morphologie de la partie médiane et orientale du Massif Central* (*Annales de Géographie*, XX, 1911, fig. 1, p. 33).

2. *Carte géologique détaillée de la France* à 1 : 80 000, feuilles nos 169 (*Chambéry*) et 168 (*Lyon*).

la matinée, les effets du dernier paroxysme glaciaire. Tout d'abord, dans la traversée du Nord du Massif de Crémieu, entre Montalieu, pays de la belle pierre, et Hières, en passant par Charette, Saint-Baudille et Brotel, le Massif de Crémieu constitue un plateau complexe, composé de plusieurs niveaux de terrains jurassiques faiblement déformés par le plissement alpin (ébauches de voûtes anticlinales, failles alignées dans le sens des chaînons du Bugey), ensuite modelé sans doute à maturité dans les âges préglaciaires, puis soumis à diverses reprises à l'invasion glaciaire. Le trait caractéristique du plateau est l'existence d'un double groupe de terrains calcaires, un plus oriental et plus récent, qui est aussi le moins résistant et le plus évolué (Rauracien et Oxfordien), et un peu plus ancien, de calcaires massifs très durs, au modelé moins avancé (Bathonien et Bajocien) ; ces groupes sont séparés par une zone marneuse (Callovien et Oxfordien inférieur), qui a engendré une dépression subséquente de direction N-S, un des traits les plus frappants du pays. Cette dépression, jalonnée par les villages de Charette, Optevoz, Carisieu, a été par endroits élargie par les glaciers et remblayée de dépôts morainiques et de cailloutis variés. Elle est bordée, à l'Est, par une *cuesta* de profil médiocre, formée des calcaires tendres de l'Oxfordien. Mais, à l'Ouest, dans la zone des calcaires massifs du soubassement, le plateau a été fracturé et relevé par paquets dissymétriques : de là, le raide escarpement de faille qui redresse de plus de 100 m. la dalle bathonienne à l'Ouest de Cras, du Verney et de Chapieu. Le plateau de Saint-Baudille est une de ces dalles calcaires typiques, dépourvue d'eau, d'aspect assez âpre rappelant les plateaux jurassiques, par endroits vigoureusement guillochée par le glacier et pourtant assez habitable à cause des dépôts morainiques qui en tapissent les creux.

C'est une surprise, et une impression non sans grandeur, que la découverte, après qu'on a cheminé quelques kilomètres par ces horizons monotones, de l'étroite coupure à pic qu'ouvre dans la dalle bathonienne le cañon du Val d'Amby. Cette gorge s'inscrit elle-même dans une vallée suspendue, beaucoup plus large et plus évoluée, qui a dû servir de lit au glacier. Tout le long de l'escarpement de faille rectiligne qui borde à l'Ouest le Massif de Crémieu se succèdent ainsi des vallées mûres également suspendues, entaillées de cañons naissants appartenant au cycle actuel et qui paraissent attester un relèvement très récent du front Ouest du plateau.

Tout l'après-midi de ce jour se passa à remonter la vallée de la Bourbre, dans l'ancienne cuvette terminale du glacier würmien, dont les moraines dressent leur rempart continu depuis Anthon jusqu'à Grenay. On put voir en passant, à Chamagnieu, l'affleurement du soubassement cristallin par lequel semble s'expliquer l'allure non plissée du Massif de Crémieu, et on termina la journée en admirant le magnifique amphithéâtre morainique de Grenay, l'un des plus beaux de la région, avec sa cuvette terminale très creuse et marécageuse, l'emplacement intact des divers lobes secondaires, l'énorme différence d'altitude entre la cuvette terminale et le cône de transition (au moins 80 m.), enfin la brèche, large de 2 km., par laquelle le torrent sortant du glacier éventrait la ligne des moraines et se répandait sur le cône de transition.

Le Mont d'Or lyonnais. — Vienne et son site[1]. — Le matin du 5 juin, le Mont d'Or, traversé de Limonest à Couzon, fournit un nouvel exemple de la structure en corniches propre aux terrains jurassiques. Silhouette caractéristique du paysage lyonnais par sa hauteur (625 m. au mont Verdun), son isolement sur le plateau granitique et l'inclinaison de ses bancs calcaires qu'ébrèchent ses ravins monoclinaux, ce petit massif semble avoir été disposé spécialement pour l'instruction des géographes comme des géologues. Ici, un double complexe de terrains résistants, grès, calcaire gréseux du Trias et calcaire à Gryphées d'une part, calcaire à Entroques (Bathonien-Bajocien) de l'autre, séparé par l'horizon des marnes tendres du Lias moyen (Toarcien). De là, des vallons d'érosion creusés dans les marnes et dominés par des *cuestas* comme celle qui forme l'arête du mont Toux. Mais, phénomène anormal, deux failles NE-SW débitent le bloc gréso-calcaire en trois paquets disposés en échelons : ainsi se trouve dérangée la succession régulière des *cuestas* et des vallons monoclinaux. La profonde coupure due à la faille du mont Verdun est d'un aspect surtout saisissant ; elle a engendré le ravin qui descend vers Poleymieux et où l'on voit, sur le flanc gauche, le dos bombé du calcaire à Entroques (mont Verdun), avec ses herbes arides et ses maigres taillis de Buis, et sur le flanc droit, la tranche des divers niveaux du Trias et du Lias inférieur avec de beaux pâturages et des bois. Partout, chemin faisant, des tranchées béantes et parfois gigantesques, comme à Couzon ; ce sont les carrières partiellement abandonnées, qui attestent le rôle joué par le calcaire à Gryphées et le calcaire à Entroques du Mont d'Or dans l'aspect monumental de la ville de Lyon.

Le même jour, à midi, la caravane des excursionnistes quittait Lyon pour gagner Vienne et de là Saint-Étienne par le Mont Pilat. Le chemin de fer de Lyon à Vienne longe étroitement les coteaux molassiques dont de nombreuses coupes révèlent la structure. Tant que sa base demeure dans la Molasse, la vallée fluviale reste large ; elle a encore 2 km. vers Feyzin. Mais bientôt le granite apparaît sur la rive gauche et la vallée s'étrangle. Un fragment important du Massif Central, de Ternay jusqu'aux Roches de Condrieu, a été en effet tranché par voie d'épigénie fluviale, et la rive gauche reproduit bientôt les aspects du paysage cristallin, caractéristiques des plateaux de la rive droite. Après Givors, la vallée du Rhône, continuant à se rétrécir, n'a plus que 500 m. en amont d'Estressin. Mais soudain la vallée se dilate de nouveau, et l'on voit se déployer le site superbe de Vienne, avec son amphithéâtre de collines abruptes, ses pittoresques ruines, ses hautes constructions étagées et la sombre entrée de la gorge de la Gère, mère de l'industrie drapière viennoise. D'où provient cet élargissement de la vallée du Rhône ? Sans doute de ce qu'à Vienne se termine le synclinal qui longe au Sud la voûte du Pilat et qui fait reparaître sur la rive gauche du Rhône, à côté du granite, les micaschistes, les schistes précambriens, et même un lambeau du Houiller. Mais le fait frappant est cette convergence de trois vallées débouchant à Vienne par deux étroites gorges : celles de la Seveines, du ruisseau de Septème et de la Gère. Larges, évoluées

1. *Carte géologique détaillée de la France* à 1 : 80 000 feuille n° 168 *(Lyon)*.

et d'altitude notable dans la Molasse (190 m.), elles se réduisent à une entaille abrupte, de pente plus accentuée dans la traversée du lambeau cristallin de la rive gauche. Ces coupures profondes sont d'origine évidemment épigénique. On constate, d'ailleurs, deux stades dans la formation : un palier supérieur dominant le thalweg d'une soixantaine de mètres et caractérisé par un profil assez évolué, et l'obscure gorge actuelle. C'est cette convergence de vallées, en relations faciles avec le Rhône supérieur et avec Grenoble, qui a fait l'importance ancienne de Vienne. C'est, d'autre part, la pente du lit de la Gère qui a rendu possible la fabrication des draps « renaissance ». Aujourd'hui, la rue d'usines que forme la gorge de la Gère n'a plus qu'un intérêt rétrospectif; c'est à Estressin, dans le large segment de plaine alluviale que le Rhône y a créé, que se sont installées les grandes usines modernes.

Le Mont Pilat[1]. — Le 6 juin a été entièrement consacré au Mont Pilat. Le plateau sur lequel la montagne dresse sa lourde masse est une surface de dénudation analogue au Plateau lyonnais et entaillée comme lui, sur ses bords, de profonds ravins. Mais le socle du Pilat est sensiblement plus élevé, tant en valeur absolue que par rapport au fond de la vallée du Rhône. Le Rhône, à Saint-Alban, est à moins de 145 m.; quant à la terrasse, si son rebord n'a que 290 m., elle atteint et dépasse bientôt sensiblement 400 m. Elle domine donc le fleuve de 250 à 290 m., et elle est de 100 m. au moins plus haute que le Plateau lyonnais. On serait tenté de croire qu'on a affaire, ici comme en amont, à une seule et même terrasse, mais plus haute au droit du Pilat que plus au Nord. On se trouverait ainsi amené à conclure à un gauchissement de la surface de dénudation primitive; elle apparaîtrait nettement plus relevée au Sud qu'au Nord. Les ravins profonds du cycle actuel qui entaillent la terrasse et dont ceux de Chavanay et de Malleval représentent les spécimens les plus développés, n'auraient exercé leur œuvre d'érosion à l'emporte-pièce qu'à cause du relèvement plus grand de la surface.

Cette idée, qui semble naturelle à première vue, a été vivement contestée par l'un de nous. Les études de Mr Baulig dans le Vivarais l'ont amené à penser qu'il s'agit, en fait, de deux terrasses différentes, celle du Plateau lyonnais, à 290 m., et celle du Pilat. Dans son opinion, les réseaux fluviaux qui ont aménagé ces terrasses étaient de pente faible : par conséquent deux terrasses différant de 100 m. de hauteur, à une distance qui n'excède pas 40 km., ne peuvent être la suite l'une de l'autre, mais attestent des cycles distincts. Aucun fait, d'autre part, n'autorise à postuler l'hypothèse d'un gauchissement.

Les flancs du ravin de Chavanay présentent ces étagements de cultures en terrasses qui vont devenir la règle plus au Sud. Le plateau lui-même se couvre de cultures et de pâturages et abonde en eaux ruisselantes, partout captées pour le service des moulinages de la soie, qui ne sont pas moins d'une trentaine à Pélussin et dans les environs. En montant les premières pentes du Pilat, on est surpris de voir de grandes roues

1. *Carte géologique détaillée de la France* à 1 : 80 000, feuille n° 177 (*Saint-Étienne*).

motrices à godets, de longer des bâtiments d'usines et d'entendre le ronflement des machines parmi les ruines d'installations plus anciennes et au sein d'une végétation déjà montagnarde. Ce ne sont d'ailleurs que de petits ateliers, mais ils contribuent à alimenter ces grands courants d'activité dont Lyon, Saint-Étienne et Annonay sont les foyers.

On retrouve avec le Pilat la topographie des terrains cristallins : larges croupes aux flancs rebondis d'une rondeur remarquable, coupées de ravins d'une ordonnance tellement régulière qu'elle semble soumise à une loi géométrique. On croit pouvoir distinguer plusieurs niveaux superposés dans la montée progressive des pentes : un premier, vers 650 m.; un second, celui-ci fort net et très bien développé, au Nord-Est de la montagne, entre Pavezin et la Croix du Collet, et qui se tient aux abords de 1 000 m.; enfin, le plateau du sommet, aux abords de 1 350 m. Jusqu'à 1 000 m., les pentes restent assez faibles, les parties les plus plates sont défrichées et mises en cultures, on voit nombre de hameaux encore; les croupes sont partiellement tapissées d'immenses surfaces de Genêts, dont la floraison donne aux flancs de ces monts granitiques l'éclat rutilant de l'or.

Au-dessus de 1 000-1 050 m., les pentes s'exagèrent, la forêt s'y installe et règne seule jusqu'aux abords des crêtes dénudées du haut, des chaumes. Dans cette zone forestière, ce qui domine, c'est le Sapin, le Pin et le Hêtre; le Hêtre forme la limite supérieure. Il y a peu de Chênes. Cette forêt pourrait être belle, sans les trouées brutales et attristantes qu'y fait l'invasion des *chirats*, ou amas de blocs anguleux. Ici, en effet, pas de décomposition en boule. C'est surtout de gneiss granulitique que sont constitués les hauts sommets du Pilat : ce gneiss, outre son allure naturellement rubanée, est traversé par des systèmes de fentes dont les plus importantes sont grossièrement rectangulaires et qui vont s'élargissant. Les blocs se séparent, tout en gardant une forme polyédrique, et finissent par s'écrouler. C'est surtout sur les flancs du massif des Trois Dents (1 209 m.) qu'on peut juger des ravages de ces coulées livides de pierres, qui non seulement détruisent la forêt, mais ne laissent aucun espoir de reconstitution, car la nappe d'éboulis, de terreau, d'arène et de débris organiques, sur laquelle elle pousse et qui atteint parfois plusieurs mètres d'épaisseur, est irrémédiablement anéantie; on délimite avec netteté les blessures incurables faites au flanc de la montagne par ces fleuves de blocs. Quelle est la part de l'homme et de l'extension imprudente des pâturages aux âges antérieurs dans cette conquête des *chirats*? Le défrichement des portions hautes de la forêt est en effet attesté par les zones dénudées où l'Airelle prédomine sur la Bruyère. Mais aussi, quelle est la part du climat?

Le sommet forme un étroit plateau herbeux tapissé de Bruyères et de menues Graminées, et aussi, par places, d'Airelles. On voit, de distance en distance, des Pins minuscules, plantés par le Service forestier au milieu du plateau. Du Crêt de l'Œillon (1 365 m.) jusqu'au Crêt de la Perdrix (1 434 m.) et à la Jasserie (1 307 m.), la ligne de faîte se déploie, sur une heure et demie de marche environ, avec des ondulations nues et presque sans pente. C'est seulement dans le large bassin de réception qui s'abaisse vers l'Ouest sur les flancs du Crêt de la Perdrix, vers la Jasserie et les ravins où le Gier prend naissance, que l'on voit de beaux pâturages.

Une dernière observation, morphologique celle-ci, au sujet du Pilat. Une zone de micaschistes enveloppe, le long du couloir du Gier, la bande de gneiss granulitique qui forme l'arête du massif. On constate sans peine, du haut du Crêt de l'Œillon par exemple, que ces micaschistes affectent des formes plus lourdes, plus ramifiées et plus aplaties que les gneiss. Mais il y a plus. Il semble que, au contact des gneiss et des micaschistes, un sillon de vallons subséquents tende à se former; en tout cas, vers Doizieu, la Valla, Rochetaillée, on trouve, en entrant dans les micaschistes, des ravins d'une extrême profondeur. Et une part de ces ravins forment un chapelet de sillons subséquents qui souligne, en gros, le contact de deux complexes rocheux d'inégale dureté.

Saint-Étienne. — La caravane d'excursionnistes se disloqua le samedi 7 juin, à Saint-Étienne, après avoir visité, sous la très aimable direction du Directeur de la Compagnie des Houillères de Saint-Étienne, Mr Petit, le puits Saint-Louis, pourvu des plus récents perfectionnements et qui donne la meilleure idée de l'esprit de progrès et d'organisation des industriels de Saint-Étienne.

Maurice Zimmermann,
Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lyon.

LA CAPITALE DU MAROC

On a beaucoup discuté dans ces derniers temps la question de savoir quelle devait être, sous le protectorat français, la capitale du Maroc. Il semble que la géographie ait son mot à dire sur ce petit problème, dont les termes n'ont pas toujours été bien exactement définis et au sujet duquel on a produit des arguments qui dénotent une médiocre connaissance des conditions naturelles du Maghreb.

Il faut d'abord poser en principe que, avant le protectorat, le Maroc chérifien, n'étant pas un État, n'avait pas de capitale. Il y avait des centres urbains, quelques-uns fort importants, mais aucun d'eux ne commandait politiquement à tout le pays. Le souverain s'intitulait sultan des royaumes de Fez, de Marrakech et du Tafilelt, et l'on sait combien faible était son autorité sur ces trois fragments disjoints de son domaine. Il était essentiellement nomade, toujours à cheval et en expédition; son administration et sa bureaucratie, très rudimentaires, le suivaient dans ses pérégrinations; on empilait les paperasses dans des sacs, de même qu'une tente qui se déplace emporte son grain et ses dattes. Les deux résidences les plus ordinaires du Makhzen étaient Fez et Marrakech, qui présentaient à ses yeux l'avantage d'être loin de la côte et de le préserver ainsi du contact abhorré et redouté des chrétiens. Pour un pays comme le vieux Maroc, le danger venait de la mer, aussi s'en tenait-on soigneusement éloigné. A Tanger, résidence des légations européennes, un représentant du sultan avait pour rôle d'ajourner indéfiniment la solution des affaires, en déclarant qu'il

n'avait pas d'ordres, et de demander à Fez ou à Marrakech des instructions qui n'arrivaient jamais. La mauvaise humeur ou la colère des diplomates européens s'usaient contre cette inertie érigée en système, comme les dents du serpent sur la lime. Les Marocains se rendaient parfaitement compte des multiples bénéfices qu'ils retiraient de l'éloignement de la mer et des « frégates » européennes. Il est vraisemblable que, si le Maroc a perdu son indépendance beaucoup plus tard que l'Algérie et la Tunisie, c'est à cette condition particulière qu'il le doit en grande partie. Et l'on ne peut manquer d'être frappé de ce fait que les deux derniers pays africains qui aient conservé leur indépendance, le Maroc et l'Abyssinie, sont précisément ceux où la résidence du souverain était fort eloignée des côtes et difficile à atteindre.

Cela suffit à faire comprendre que, du jour où le protectorat français s'est établi au Maroc, les conditions du problème ont changé du tout au tout. Là où les chérifs voyaient des avantages, nous ne trouvons plus que des inconvénients, et ce qu'ils craignaient est précisément ce qui nous attire. Le contact de la mer et par suite de l'Europe, qu'ils fuyaient, nous le recherchons. Leur plus ardent désir était d'ajourner la solution des difficultés, et le nôtre est juste inverse. Enfin nos services administratifs, moins rudimentaires que ceux des Marocains, doivent être forcément centralisés « quelque part ». Ce « quelque part », comme nous le disions[1] dès 1905, ne peut être qu'une ville de la côte, parce que c'est la côte qui est la partie vivante, parce que c'est là que se produit le contact avec la France, à laquelle le Maroc est désormais rattaché par les liens du protectorat.

En quel point de la côte? On n'a guère l'embarras du choix, étant donné le bizarre découpage, anti-géographique et anti-rationnel, qu'a pratiqué au Maroc la diplomatie européenne. La vraie capitale du Maroc européen est Tanger, situation géographique de premier ordre, symétrique de celle de Tunis à l'autre extrémité de la Berbérie, mais d'une valeur bien supérieure. C'est cette valeur même qui a entraîné l'internationalisation de Tanger, sorte d'enclave devenue en quelque sorte extérieure au Maroc proprement dit. Tanger nous échappant, la capitale du Maroc français ne peut être que Rabat, ville chérifienne et makhzénienne au même titre que Fez et Marrakech, d'où l'on peut se porter avec une égale facilité vers le Maroc du Nord et vers le Maroc du Sud, vers le Gharb ou vers le Houz. C'est là un centre d'action traditionnel et de tout premier ordre; ce ne sera nullement, comme on l'a prétendu, une capitale artificielle, une sorte de Washington. Au reste, même si c'eût été une création de toutes pièces, nous n'y verrions pour notre part aucun inconvénient, puisque les conditions géographiques que nous recherchons sont très différentes de celles qui convenaient aux indigènes, voire même tout à fait opposées. Seuls, ceux qui professent une vénération fétichiste pour le système hypocrite du protectorat pourraient s'en émouvoir, sous le prétexte, d'ailleurs injustifié, qu'on va changer les habitudes des indigènes.

Le seul choix qu'on a cru pouvoir opposer à celui de Rabat est celui de

1. Augustin Bernard, *Les capitales de la Berbérie* (*Actes du Congrès des Orientalistes*, Alger, 1905).

Fez, car Marrakech, déjà à demi saharienne, est trop excentrique pour pouvoir entrer en ligne. Certes, la ville de Moulay-Idris occupe une position géographique des plus heureuses, à peu près au centre de la dépression qui sépare les massifs littoraux du système de l'Atlas, et sur la route qui longe la base occidentale de l'Atlas, de sorte que les deux grandes voies historiques du Maroc viennent s'y croiser. Fez commande la route de Tlemcen par l'Inaouen, la route de l'Atlantique par le Sebou. C'est dans la même région privilégiée, à 50 km. environ à l'Ouest de Fez, dans le Zerhoun, que se trouvait la principale ville romaine de l'intérieur de la Tingitane, Volubilis (Ksar-Faraoun). Les avantages locaux ne sont pas moindres. « A l'exception du Caire, dit Mr Eugène Aubin, je ne connais point, dans toute l'Afrique du Nord, ville mieux située et de plus bel aspect que Fez, plus favorisée par le relief du sol, par les eaux et par la verdure[1]. » Vue des promontoires couronnés de ruines qui s'élèvent en dehors des remparts, Fez, émergeant de la masse sombre des jardins, offre un aspect enchanteur. La ville a été construite à l'endroit où l'Oued Fès, après avoir traversé la plaine du Saïs et avant de se jeter dans le Sebou, grossi de sources très abondantes à niveau constant, tombe en multiples cascades au fond d'une étroite vallée. Les matériaux de construction, briques, chaux, calcaires du Zalagh, l'argile à poterie, le sel abondent dans les environs.

On invoque parfois contre Fez son insalubrité et le peu d'agrément qu'offre son climat pour les Européens. Ces raisons ne seraient pas à elles seules décisives. L'insalubrité tient en grande partie aux conditions précaires dans lesquelles les Européens s'y trouvaient jusqu'à ce jour; les procédés à employer pour assainir une agglomération urbaine sont aujourd'hui parfaitement connus et efficaces, comme l'ont montré les Américains à la Havane, les Français à Dakar. Dans le cas particulier de Fez, il suffirait probablement de se placer un peu en dehors de l'agglomération indigène, soit du côté de Dar-Debibagh, soit sur les pentes du Zalagh, pour se trouver dans des conditions hygiéniques très satisfaisantes. Et quant à l'« agrément » du séjour, c'est une considération relativement secondaire, comme le prouve entre bien d'autres l'exemple de Londres, dont le climat n'a jamais passé pour « agréable ». Depuis les régions polaires jusqu'aux pays équatoriaux, l'homme, à force d'énergie, s'adapte ou se résigne aux climats les plus divers, quand des nécessités géographiques ou économiques les lui imposent.

En réalité, le seul argument à retenir contre le choix de Fez est l'éloignement de la mer, et le seul argument en faveur de Rabat est le voisinage de la mer. Mais c'est là une raison décisive, qui doit suffire, à notre avis, pour faire pencher la balance et emporter la conviction.

De ce que la Résidence générale et les Services administratifs seront concentrés à Rabat, il ne s'ensuit d'ailleurs à aucun degré que nous renoncions à mettre à profit les merveilleux avantages géographiques de la situation de Fez. Lorsque les deux villes seront reliées par le télégraphe et par le rail, le résident général de France fera sentir son action à Fez et y imposera sa volonté sans être obligé d'y résider à demeure et en personne.

1. Eugène Aubin. *Le Maroc d'aujourd'hui*, Paris, 1904, p. 260.

Le motif le plus sérieux qu'on puisse faire valoir en faveur de la fixation de la capitale à Fez, c'est le rapprochement de l'Algérie. Mais, ici encore, c'est le rail qui amènera la prise de contact, lorsque sera enfin tombée la cloison de Taza, déjà bien ébranlée, puisque nos avant-postes, aussi bien à Souk-el-Arba de Tissa, du côté de Fez, qu'à la Kasba de Msoun, du côté de la Moulouia, ne sont plus qu'à 30 km. du seuil. Comme l'indiquait il y a déjà plusieurs années Mr Vidal de la Blache[1], pour quiconque sait lire une carte, l'instrument nécessaire de l'influence française au Maroc est la construction d'un chemin de fer qui, se reliant à notre réseau algérien, suivra la voie naturelle d'Oudjda à Fez et à Rabat par Taza. C'est à Taza que la puissance française trouvera son point d'appui définitif. Nous aurions rencontré beaucoup moins de difficultés au Maroc, si, au moment de l'ouverture de la succession marocaine, nous nous étions trouvés à pied d'œuvre, c'est-à-dire à la trouée de Taza. Tant que cette voie ne sera pas entre nos mains, l'unité de notre empire africain sera précaire, en même temps que subsistera un foyer d'agitation rendu particulièrement dangereux par son importance stratégique.

Le rôle actuel et futur de l'Algérie ne dépend pas du choix de Fez comme capitale. Mais les hommes qui dirigent la politique française au Maroc doivent avoir les yeux constamment fixés sur l'Algérie, centre de gravité de notre empire africain et raison d'être de notre établissement au Maroc. Dans un demi-siècle, si nous réussissons dans l'œuvre que nous avons entreprise, si nous avons un suffisant souci de la colonisation de peuplement, la seule durable, si nous parvenons à faire prévaloir dans l'Afrique du Nord notre langue et notre civilisation, c'est Alger, relié par un ruban d'acier à Tunis et à Rabat, qui sera la vraie métropole de ce grand « diocèse d'Afrique » dont le Maroc, l'Algérie et la Tunisie seront les provinces.

Ouvrons donc le couloir de Taza le plus tôt possible, poussons-y rapidement le rail, et fixons à Rabat la capitale administrative du protectorat. Telles sont les conclusions qui, pour les géographes, nous paraissent se dégager de la situation actuelle du Maroc.

Augustin Bernard.

1. P. Vidal de la Blache, *Ann. Col.*, IV, 1904, p. 19-20 ; voir aussi *Annales de Géographie*, XX, 1911, p. 450.

CONCOURS D'AGRÉGATION D'HISTOIRE ET DE GÉOGRAPHIE

1913-1914

Concours de juillet-août 1913

COMPOSITION ÉCRITE DE GÉOGRAPHIE

Le Massif Central français. Géographie physique.

LEÇONS DE GÉOGRAPHIE

Sujets pris hors du programme (*1er oral*) : 1. La soie. — 2. Les grands chemins de fer transcontinentaux. — 3. La répartition de la population et les villes en Allemagne. — 4. La chaîne de l'Atlas. — 5. Le Soudan. — 6. Le Congo. Étude de fleuve. — 7. Les colonies hollandaises de l'Insulinde. — 8. La Nouvelle-Zélande. — 9. La géographie humaine du Canada. — 10. L'hydrographie fluviale de l'Amérique du Sud. — — *Sujets pris dans le programme* (*2e oral*) : 1. Les chaînes de plissement. — 2. Les formes principales du modelé par les eaux courantes. — 3. Les courants de l'Atlantique. — 4. La mer et le climat. — 5. Les sols superficiels. — 6. Grands traits du sol, du relief et de l'hydrographie du Bassin Parisien. — 7. Le réseau des vallées et l'hydrographie des Alpes françaises. — 8. Plaines et plateaux entre Pyrénées et Garonne. — 9. La navigation intérieure en France. — 10. La Normandie. — 11. La Bourgogne. — 12. La Corse. — 13. Le Bassin de Londres. — 14. L'Irlande. — 15. La mer Baltique. — 16. La Suède centrale et méridionale. — 17. Le peuplement et les villes de la presqu'île Scandinave. — 18. Le bassin de la Volga. — 19. Le peuplement et la vie économique de la Russie. — 20. Le Caucase. — 21. La colonisation russe en Sibérie. — 22. La Mésopotamie et ses fleuves. — 23. Les bassins sans écoulement de l'Asie centrale. — 24. Le Tibet et les Pamirs.

Programme du concours de 1914

GÉOGRAPHIE

1. Géographie physique générale. — 2. La France. — 3. Les trois péninsules du Sud de l'Europe et la Méditerranée. — 4. L'Asie des moussons et l'Australasie.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Alfred de Foville. — Les *Annales de Géographie* ont perdu récemment, en la personne de Mr ALFRED DE FOVILLE, un ami de la première heure, qui avait bien voulu leur prêter son patronage et les honorer de sa collaboration [1].

Mr DE FOVILLE était un économiste et un statisticien. Il appartient à de plus compétents de dire quels titres durables il s'est assurés dans cet ordre de sciences. Quand il appliquait à un sujet de géographie ses rares qualités de précision, il en résultait un livre tel que *La France économique*, qui, dans sa concision, est un petit chef-d'œuvre que les années n'ont pu entièrement vieillir [2].

Son œuvre principale, en ce qui touche nos études, est l'*Enquête sur les conditions de l'habitation en France*, qu'il dirigea et qu'il enrichit d'une *Introduction* [3].

Les monographies dont elle se compose constituent un répertoire des plus utiles, où se reflète dans un de ses traits caractéristiques la variété de physionomie de la France. Fermes agricoles des plateaux de Brie ou de Beauce, maisons d'herbagers du Pays d'Auge, masures du Pays de Caux, maisons à courtils de l'Ouest, mas ou bordes d'Aquitaine, métairies de Bresse, etc., toutes ces formes d'habitat s'y montrent en rapport avec le climat, les matériaux, les genres de vie. Le moraliste chez Mr DE FOVILLE ne se séparait pas de l'économiste et du savant. Ce qu'il cherche, de concert avec ses collaborateurs de choix, dans ces dispositions matérielles, c'est l'influence qu'elles exercent sur la vie et les mœurs des occupants. La promiscuité n'est pas seulement une infraction à l'hygiène, mais à la morale; la propreté est une vertu.

La bienveillance naturelle de Mr DE FOVILLE se plaisait à accueillir et à encourager tout ce qui lui paraissait de nature à étendre cette enquête; j'en conserve personnellement la preuve dans une lettre instructive qu'il me fit l'honneur de m'adresser en 1901, à propos d'un modeste travail sur

1. A. DE FOVILLE, *L'habitation dans les diverses parties de la France* (*Annales de Géographie*, IV, 1894-1895, p. 210-216), fragment de l'*Introduction* à l'*Enquête* citée plus loin; — *La géographie de l'or* (*ibid.*, VI, 1897, p. 193-211, 2 fig. carte et diagr.; planisphère [à 1 : 93 000 000 à l'équateur], pl. v).

2. A. DE FOVILLE, *La France économique, Statistique raisonnée et comparative*... Paris, Armand Colin & Cie, 1re éd., 1887, in-18, 504 p.; 2e éd..., *année 1889*, Paris, 1890, [vi] + 571 p., index, fig. cartes et diagr.

3. MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE ET DES BEAUX-ARTS, COMITÉ DES TRAVAUX HISTORIQUES ET SCIENTIFIQUES, *Enquête sur les conditions de l'habitation en France. Les maisons-types, Tome I, avec une Introduction de M.* A. DE FOVILLE, 1894 [pour l'*Introduction*, voir ci-dessus note 1]; — *Tome II, avec une Étude historique de M.* JACQUES FLACH, 1899; — voir *Annales de Géographie, Bibliographie de 1894*, n° 406; *IXe Bibliographie géographique 1899*, n° 246.

les fermes de Picardie. Si cette *Enquête* devait être un jour reprise, — ce qui est souhaitable, — il faudrait s'inspirer des idées qui avaient guidé son initiateur.

A tous les hommages si justement adressés à l'écrivain, au savant, à l'administrateur, au professeur, à l'homme de tact exquis que la distinction de son esprit et la rectitude de son jugement mettaient de plain-pied avec les fonctions les plus hautes et les plus diverses, les *Annales de Géographie* tiennent à ajouter l'expression émue de leur reconnaissance et de leurs regrets.

P. VIDAL DE LA BLACHE.

EUROPE

Données statistiques sur la Bosnie-Herzégovine. — Depuis l'occupation des deux provinces par l'Autriche-Hongrie, 4 recensements ont été effectués : 1879, 1885, 1895, 1910. Les résultats de ce dernier, beaucoup plus analytique que les précédents, ont été récemment publiés [1].

Le pourcentage annuel moyen d'accroissement de la population a été, de 1879 à 1885, de 2,56; de 1885 à 1895, de 1,74; de 1895 à 1910, de 1,10. Certains districts (*kotar*) offrent un taux d'accroissement exceptionnel durant la dernière période. La cause en est pour beaucoup dans le phénomène d'immigration ou plus exactement de colonisation (colons allemands, magyares, ruthènes, etc.) : Kotars de Prnjavor (52,22 p. 100, dont 27 p. 100 dus à l'immigration); de Višegrad (34 et 15,64 p. 100), de Žepče (31,41 et 15,13 p. 100), ville de Sarajevo (36,33 et 23,11 p. 100).

Le tableau ci-dessous indique le mouvement de la population par départements entre 1895 et 1910 :

Départements.	Accroissement naturel.	Immigration (+) Émigration (—).	Accroissement naturel p. 100.	P. 100 en + ou — du fait des migrations.
Sarajevo	41 261	+ 18 693	+ 18,08	+ 8,20
Tuzla.	57 528	+ 8 978	+ 16,00	+ 2,50
Banjaluka.	60 771	+ 13 985	+ 18,47	+ 4,24
Travnik.	46 159	— 2 124	+ 19,20	— 0,88
Bihač.	41 609	— 4 435	+ 21,61	— 2,31
Mostar	62 030	— 14 503	+ 28,25	— 6,60

Les pertes subies par le département de Bihač sont presque entièrement dues au départ des musulmans vers la Turquie d'Europe. Le département de Travnik a surtout perdu du fait de l'émigration en Dalmatie; quant à la circonscription de Mostar, de beaucoup la plus affectée, c'est l'émigration vers l'Amérique qui a causé le plus de vides [2].

La moitié de la population urbaine est constituée par les musulmans

1. *Rezultati popisa žiteljstva u Bosni i Hercegovini od septembra 1910*, Sarajevo, Zemaljska Stamparija, 1912. — Nous extrayons quelques chiffres de ce document, d'après le résumé du *Bull. Soc. Serbe de Géog.*, II, 1913, p. 318-323. — [Nous renvoyons, pour les chiffres généraux de population, de langue et de confession, à l'*Almanach de Gotha 1913*, et, pour les détails relatifs aux confessions, à F. SCHWENINGER, *Die Bevölkerung in Bosnien und in der Herzegowina nach der Konfession* (*Petermanns Mitt.*, LIX-II, 1913, p. 196-197).]

[2. Voir G. GRAVIER, *L'émigration des musulmans de Bosnie-Herzégovine* (*Rev. de Paris*, 18e année, t. I, 1er janv. 1911, p. 213-224).]

(141 225 sur 278 203 hab., soit 50,76 p. 100), un quart environ par les catholiques (68 113), un cinquième par les orthodoxes (55 416). Les Juifs sont presque exclusivement une population urbaine, puisque 95,42 p. 100 des Sephardins et 89,66 p. 100 des autres habitent les villes. Les orthodoxes et les catholiques restent essentiellement une population rurale : 6,70 p. 100 seulement du nombre total des orthodoxes et 7,61 p. 100 des catholiques habitent les villes.

Le pourcentage de l'accroissement des différentes confessions durant la période 1895-1910 a été de 11,57 p. 100, pour les musulmans; de 22,60 p. 100, pour les orthodoxes; de 29,90 p. 100, pour les catholiques. Sur cet accroissement, les catholiques bénéficient de 4,36 p. 100 dus à l'immigration, alors que les musulmans perdent 1,86 p. 100 (10 189 hab.) du fait de l'émigration. Depuis l'occupation des deux provinces, les rapports entre les différentes confessions traduisent un fléchissement constant chez les musulmans et un progrès assez peu sensible chez les orthodoxes, accusé chez les catholiques, ainsi qu'on peut le voir d'après les pourcentages suivants :

	Orthodoxes.	Musulmans.	Catholiques.	Juifs.
1875.	42,88	38,73	18,08	0,29
1885.	42,76	36,88	19,89	0,43
1895.	42,94	34,99	21,31	0,52
1910.	43,49	32,35	22,87	0,62

Une carte de répartition de la population selon les différentes confessions est annexée à la dernière statistique.

Du point de vue professionnel, les habitants se répartissent ainsi : cultivateurs, éleveurs, jardiniers, 1 643 201; fonctionnaires, 35 597; commerçants, 34 060.

En ce qui concerne enfin la propriété du sol, question en voie de solution dans ce pays[1], en 1910 on comptait : 10 463 propriétaires avec kmètes[2] (3,69 p. 100); 4 281 propriétaires sans kmètes (1,51 p. 100); 136 854 paysans libres (48,33 p. 100); 79 677 kmètes (28,14 p. 100); 31 416 paysans libres et en même temps kmètes (11,10 p. 100); reste de la population agricole, 20 450 (7,23 p. 100). Du point de vue confessionnel, les rapports de propriété étaient les suivants :

		Propriétaires			
	Cultivateurs.	avec kmètes.	sans kmètes.	Paysans libres.	Kmètes.
	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.
Serbes orthodoxes.	41,94	6,05	17,75	25,87	73,92
Musulmans	37,31	91,15	70,62	56,65	4,58
Catholiques	20,10	2,55	10,70	16,74	21,49

Le commerce extérieur de la Bosnie-Herzégovine[3] a progressé régulié-

[1. Voir G. Gravier, *La question agraire en Bosnie-Herzégovine* (*Questions Diplomatiques et Col.*, XXXII, 1er déc. 1911, p. 668-682).]

2. Le kmète est le tenancier assujetti à certaines redevances envers l'agha, le propriétaire (généralement un tiers de la récolte). Il ne peut être évincé que dans des cas strictement déterminés et possède certains droits de propriété sur la terre.

3. Les chiffres sont empruntés aux *Statistische Daten über Bosnien und die Hercegovina* (*Mitt. des österreichisch-bosnisch-hercegovinischen Interessentenverbandes*, N° 3), Wien 1912, Kommissionsverlag Wilhelm Braumüller.

rement de 1903 (exportations, 80,3 millions de couronnes; importations, 90,5 millions de couronnes) à 1910 (exp., 135,4; imp., 144,5). L'excédent des importations sur les exportations, qui se manifeste de façon constante depuis 1897, s'explique en partie par de mauvaises récoltes successives et aussi par les approvisionnements considérables destinés aux garnisons fortement accrues en ces dernières années.

Les principaux articles faisant l'objet de ce commerce ont été en 1910 : grains, farines (exp. 11,4 millions de couronnes; imp. 19,8); fruits (surtout prunes) et légumes (exp., 8,6); bétail pour la boucherie et pour le trait (exp., 28,2); produits animaux (exp., 5,4); bois, charbon, tourbe (exp., 33,8); fer et objets en fer (exp., 10,7; imp., 11,6); produits chimiques (exp., 10,3); tissus et vêtements (imp., 25,7).

Le commerce se fait presque exclusivement avec l'Autriche-Hongrie : 2 à 3 p. 100 seulement des exportations vont directement au dehors, de même qu'il n'y a guère que quelques articles spéciaux représentant dans l'ensemble une très faible valeur, pour être directement importés de l'extérieur : champagne de France, soies, passementeries, tapis, articles d'Orient venant de la Turquie et des autres États balkaniques.

L'Autriche et la Hongrie se disputent entre elles le marché des deux provinces : à défaut d'autres, les chiffres ci-dessous représentent approximativement les situations respectivement occupées par les deux États :

	Importations en p. 100.		Exportations en p. 100.	
	Autriche.	Hongrie.	Autriche [1].	Hongrie.
1906	67,96	32,04	77,69	22,31
1910	71,50	28,50	81,40	18,60

La part de l'Autriche sur le marché bosniaque est : pour les produits coloniaux, de 99 p. 100 environ; pour les fruits du Sud, de 90 à 95 p. 100; pour les produits pharmaceutiques et médicinaux, de 92 p. 100; pour les confections, de 90 p. 100; pour la verrerie, de 80 à 85 p. 100; pour le fer et les produits du fer, de 80 p. 100. GASTON GRAVIER.

Le commerce des blés russes et les ports de la mer Noire. — L'un des plus grands maux dont souffre l'agriculture du Sud de la Russie est le manque d'organisation du commerce des céréales, le brusque afflux sur le marché de quantités énormes de grains que les transports existants ne suffisent pas à amener aux ports avant l'hiver, la détérioration d'une bonne partie de la récolte et la baisse trop fréquente des prix. La variation des cours peut être énorme : ainsi, durant l'hiver 1891-1892, le seigle valait de 21 à 25 fr. les 100 kgr. à Saratov, et il tombait l'année suivante à 2 fr. 80. Sans doute, les caprices de la météorologie sont pour quelque chose dans ces violentes fluctuations. Mais le manque d'élévateurs et de silos de conservation qui permettent d'abriter le grain et d'attendre la hausse des prix est une des graves lacunes de l'outillage économique russe. Un très vif mouvement se produit aujourd'hui pour y remédier. La Banque d'État de Saint-Pétersbourg vient de mettre à l'étude la création d'un réseau d'élévateurs, en prenant pour modèles les établissements de ce genre qui fonc-

1. Y compris les pays en dehors de la monarchie.

tionnent dans l'Amérique du Nord. On commencera par doter d'élévateurs les huit provinces agricoles du Sud-Est, où le besoin s'en fait le plus vivement sentir, c'est-à-dire les gouvernements de Voronej, Tambov, Penza, Simbirsk, Samara, Saratov, Orenbourg et Oufa. 84 élévateurs de grande et de moyenne dimension, pouvant emmagasiner 58,8 millions de pouds de grain (964 000 t. environ) doivent être construits en l'espace de 5 ans. La direction de ces élévateurs doit être confiée à une administration spéciale dépendant du Ministère des Finances; le grain y sera pris en dépôt ou en gage, épuré, vanné et classé; les administrateurs joueront le rôle d'intermédiaires entre les acheteurs et les propriétaires du grain [1]. Cette initiative a soulevé un grand enthousiasme en Russie, et aujourd'hui la question des élévateurs est partout à l'ordre du jour. On songe à construire à Rybinsk un élévateur pour 50 000 t. de grain; un autre également vaste et perfectionné est prévu à Syzran'. La même fièvre gagne aujourd'hui la Sibérie : à Petropavlovsk, à Omsk, à Tobol'sk, à Barnaoul, à Irkoutsk, des élévateurs sont à l'étude ou en construction. Enfin, on commence à s'occuper d'établissements de ce genre dans les ports, notamment à Rostov, à Théodosie et à Libava [2].

On sait que toute une façade de ports sur la mer Noire, et principalement aux embouchures du Boug, du Dnêpr et du Don, assurent la sortie des énormes masses de blé, de seigle, d'orge, de maïs et d'avoine qui se répartissent dans les ports français, allemands et anglais.

Le fait notable de ces dernières années est le démembrement de l'ancien monopole d'Odessa. Aujourd'hui, Nikolaev, sur le Boug, est au moins l'égal d'Odessa; Rostov sur Don l'a plusieurs fois dépassé; Novorossiisk et Kherson le serrent de près. D'énormes fluctuations affectent les quantités exportées. Ainsi, en 1898, année mauvaise, le chiffre ne dépassa point, pour l'ensemble des céréales exportées de l'Empire, 5 827 000 t.; il s'élève à 12 600 000 en 1910, mais retombe à 8 600 000 en 1911, et à 5 800 000 en 1912. L'année 1912 a donc été très mauvaise. Pour se faire une idée de l'exportation relative des divers ports, la confrontation des deux années 1911 et 1912 est instructive :

	1911	**1912**
	Tonnes.	Tonnes.
Odessa	1 550 000	711 000
Nikolaev	1 432 000	944 000
Rostov	1 106 000	821 000
Novorossiisk	1 058 000	665 000
Kherson	974 000	501 000
Théodosie	538 000	222 000
Marioupol'	383 000	307 000
Berdiansk	379 000	176 000
Taganrog	321 000	388 000
Genitchesk	263 000	143 000

Odessa ne prélève plus guère que le sixième ou le huitième, suivant les années, du commerce total. On a fréquemment tendance à croire que ce

1. *Moniteur Off. du Commerce*, 31e année, n° 1545, 6 févr. 1913, p. 130.
2. *Ibid.*, n° 1 554, 10 avril 1913, p. 353.

commerce de grains se compose surtout de froment. C'est là une erreur. Ainsi, en 1912, Odessa, Kherson et Nikolaev ont expédié 1 026 000 t. d'orge, valant 135 millions de fr., et seulement 624 000 t. de blé, valant 89 millions de fr. Le seigle figure dans le commerce des mêmes ports pour 200 000 t. et 25 millions de fr.[1]. D'ailleurs, pour le blé seul, Rostov (565 000 t. en 1911, 555 000 en 1912) et Novorossiisk (430 000 t. en 1911, 279 000 en 1912) tiennent aujourd'hui la tête. Les quantités totales de blé exportées par tous les ports de la mer Noire en 1911, année normale, ont été 2 887 000 t.; celles d'orge, 3 300 000 t.

AFRIQUE

Mission Tilho dans le bassin du Tchad. — Depuis le 25 juin 1912, le commandant Jean Tilho est retourné en Afrique centrale pour reprendre ses beaux travaux sur le Tchad[2]. Il est spécialement chargé par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres de rechercher s'il a existé jadis des communications fluviales entre les bassins du Tchad et du Nil. La présence, reconnue par le Dr Gaillard, en nombre de points du bassin du Tchad, de colonies du *Palaemon niloticus* Roux, connu jusqu'à présent seulement dans le bassin du Nil, donne une grande vraisemblance théorique à cette ancienne communication[3].

Outre cet objet principal, Mr Tilho se proposait une série d'autres travaux à accomplir : le levé à 1 : 500 000 des régions parcourues, la détermination des longitudes par la T. S. F. en liaison avec le poste de la Tour Eiffel, la continuation des observations météorologiques de la première mission, etc.[4].

D'après une lettre adressée par Mr Tilho à Mr Henri Cordier, et datée du 5 avril 1913, des résultats importants semblent déjà acquis[5]. Tout d'abord, le mouvement de dessèchement qu'on observe depuis 1904 sur les eaux du lac, et qui paraissait devoir amener sa rapide disparition, est enrayé. Dès 1904, lorsque Mr Tilho dressait ses premières cartes, les eaux reculaient rapidement, et la végétation palustre envahissait les rives. Le lieutenant anglais B. Alexander et le capitaine Freydenberg marquaient de nouvelles étapes du phénomène; Mr Tilho, revenant en 1908 pour dresser de nouveau la carte du lac, constatait que les caravanes pouvaient traverser à pied sec la partie Nord, où en 1904, il avait navigué sur le « *Benoît-Garnier* »; la partie centrale n'était plus qu'un marais inaccessible aux barques; mais la nappe d'eau semblait émigrer vers le Sud, où des chenaux à sec se révélaient de nouveau praticables. Ces rapides changements avaient causé de grandes souffrances aux troupeaux des régions riveraines, réduits à l'eau saumâtre des bas-fonds; des centaines de bœufs périrent; la faune sauvage, antilopes, hippopotames, rhinocéros, avait déserté les anciennes

1. *Moniteur Off. du Commerce*, 31e année, n° 1548, 27 févr. 1913, p. 214, note de Mr F. Grenard, consul de France à Odessa, sur l'exportation des céréales en 1912.
2. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 786.
3. *Ibid.*, n° 733.
4. *La Quinzaine col.*, 16e année, 25 juin 1912, p. 417.
5. *La Géographie*, XXVIII, 15 juillet 1913, p. 63-65.

rives et suivi les eaux dans leur recul vers le Sud[1]. Aujourd'hui, Mr Tilho nous apprend que, en novembre 1912, le Tchad, parvenu à son niveau le plus haut avait regagné tout le terrain perdu et que les eaux avaient réoccupé toute la superficie de la cuvette lacustre; le lac, dans sa partie Nord, est redevenu tel qu'il était en 1904. Pourtant, la navigation reste malaisée entre les côtes Nord-Est et Nord-Ouest, et une barrière ininterrompue de végétation palustre séparerait encore le Tchad Nord et le Tchad Sud. Mr Tilho avait du reste prédit qu'une crue de ce genre restait toujours probable, le Tchad étant sous la dépendance des fluctuations du régime du Chari, fort bien alimenté, notamment par la rivière Ouahm.

On signale en même temps une crue du lac Tanganika, succédant à une baisse très accentuée de 7 m. depuis 1879. En comparant les données nouvelles recueillies à Ousoumboura et à Karema avec les données anciennes de Stanley, Thomson, Böhm et Kayser, on conclut que la période de décrue irait de 1878-1879 à 1908. Un mouvement de crue analogue à celui observé depuis une dizaine d'années sur les lacs de l'Asie centrale[2] commencerait à se produire aujourd'hui sur les lacs africains[3].

Mr Tilho annonce encore que le capitaine Vignon s'occupe d'étudier les régions situées à l'Est du lac Tchad, qu'il appelle les Pays-Bas du Tchad. La continuité du sillon du Bahr el Ghazal a été reconnue jusqu'à Oueyta, aiguade importante située au Nord des rochers de l'Ennedi et au Sud des monts du Tibesti. Les guides indigènes du capitaine Vignon lui auraient affirmé que le Bahr el Ghazal se prolongerait fort loin vers l'Est, contournant l'Ennedi par le Nord et recevant comme tributaires principaux l'Oued N'kaoulé et l'Oued Mourdo. Mr Tilho se propose de chercher dans cette région la solution du problème des communications entre Tchad et Nil; au Nord, sur la bordure saharienne du Kanem se pose le problème de la liaison hypothétique de la plaine de la Tountouma, de l'Egueï et du Toro.

La profondeur du lac Tanganika. — Le capitaine allemand Jakobs a reconnu, au cours de la croisière d'études de la « *Möwe* » sur le lac Tanganika, que ce lac présente une profondeur maxima de 1 277 m. Des chiffres plus élevés encore seraient probables, d'après les sondages de divers officiers belges. Or, la plus récente revue limnologique de W. Halbfass[4] n'attribuait pas au lac plus de 800 m. Les nouvelles données font provisoirement du Tanganika le lac le plus profond du globe après le Baïkal; ce dernier, avec ses 1 522 m., ne le dépasse d'ailleurs que de 250 m. environ. Il n'est pas impossible que de nouvelles recherches diminuent sensiblement cet écart et peut-être même arrivent à renverser le rang des deux nappes d'eau. L'altitude du Tanganika étant de 780 m., on peut en outre le regarder comme une des crypto-dépressions les plus marquées

1. Jean Tilho, *Le Tchad et les pays-bas du Tchad* (article signalé dans *XXe Bibliographie géographique 1910*, n° 864).

2. Voir J. de Schokalsky, *Le niveau des lacs de l'Asie centrale russe et les changements de climat* (*Annales de Géographie*, XVIII, 1909, p. 407-415, 6 fig. carte et diagr.).

3. *La Géographie*, XXVIII, 15 août 1913, p. 135, d'après *Geog. Zeitschr.*, XIX, 1913, Heft 5, p. 288.

4. W. Halbfass, *Der gegenwärtige Stand der Seenforschung. I. Topographie, Hydrographie Geologie der aussereuropäischen Seen* (Berlin-Wien, Urban & Schwarzenberg, 1912), p. 28.

qui existent, puisque son fond s'abaisse à 500 m. environ au-dessous du niveau de l'Océan[1].

RÉGIONS POLAIRES

Traversée du Groenland par le capitaine Koch. — Aux heureuses traversées de l'Inlandsis du Groenland accomplies par MM^rs A. de Quervain[2] et K. Rasmussen[3], est venue s'ajouter, au cours de cet été, celle du capitaine danois J. P. Koch, ancien compagnon de Mylius Erichsen, et du météorologiste A. Wegener. A l'exemple de Sir Ernest Shackleton, Mr Koch préféra l'emploi des poneys à celui des chiens. Les poneys islandais dont il se servit avaient été mis à l'épreuve sur la Vatna Jökull; il semble cependant qu'ils n'aient pas rendu les services qu'on s'en promettait. De 13, qu'on avait emmenés d'Islande, il n'en restait plus que 5 pour l'effort final; encore 3 d'entre eux s'épuisèrent-ils rapidement, et en arrivant dans la zone crevassée des abords de la côte Ouest, il fallut abattre le dernier.

Le premier objet du capitaine Koch était d'hiverner sur la Terre de la Reine Louise (Dronning Luises Land), découverte par l'expédition Erichsen et qui paraissait former, au milieu de l'Inlandsis orientale, une terre relativement plus chaude et plus sèche que les alentours. On aborda donc l'Inlandsis au fond de la baie Dove et, en octobre 1912, on débarqua tout l'équipement sur le Brede Bræ, l'un des émissaires du Storström. Mais il fut impossible de transporter les vingt tonnes de bagages sur la Terre de la Reine Louise, et l'on dut se résigner à hiverner sur le Storström. Divers accidents marquèrent cette première partie du voyage ainsi que l'hivernage : on perdit un canot automobile, Mr Wegener se brisa une côte dans une chute et, au cours d'une de ses tentatives vers la Terre de la Reine Louise, Mr Koch tomba dans une crevasse et se cassa la jambe.

C'est le 20 avril 1913 que l'on se mit en route pour atteindre la côte Ouest, distante de 1 100 à 1 200 km.; le 6 mai, on laissait derrière soi, par 27° long. W Gr., le dernier nunatak de la côte Est; on ne devait plus revoir la terre avant le 2 juillet. Pendant les 40 premiers jours, le temps fut affreux, la violence des chasse-neige de l'Ouest était telle qu'il fallut passer 12 jours immobiles sous la tente. A mesure que l'on approchait de la ligne de faîte, la violence du vent s'atténuait et finit par tomber à zéro. On se trouvait alors entre 2 500 et 3 000 m. d'altitude. Le point culminant, d'après les calculs provisoires, semble se trouver vers 74°30′ lat. N et 43° long W, entre 2 900 et 3 000 m., et cela un peu plus près de la côte Ouest que de la côte Est, ce qui est un fait nouveau et inattendu. L'altitude de 3 000 m. environ est la plus élevée qu'ait jamais révélée une traversée du Groenland. Il n'y a pas à en être surpris; nulle part, en effet, le Groenland n'est aussi large que dans la partie traversée par Mr Koch. Les voyageurs souffrirent de l'altitude et de l'intensité de la radiation solaire.

A mesure que l'expédition descendait vers l'Ouest, le vent reprenait sa force, soufflant du Sud-Est; on munit alors les traîneaux de voiles. Le

1. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1913, n° 7, p. 565.
2. Voir *Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 472-473.
3. Voir *Annales de Géographie*, XXII, 15 juillet 1913, p. 382.

2 juillet, un premier nunatak, distant de 60 km. du rebord occidental du glacier, apparut, et, dès le 5 juillet, on atteignait l'extrémité d'un des bras du Laxefjord, mais ce fut encore au prix de grands efforts que la petite troupe gagna Pröven. L'expédition rapporte des observations nombreuses sur la météorologie, la mesure des températures de la glace et du névé, les transformations de la glace.

A propos de l'exploit de Mr Koch, Mr O. Baschin a dressé un tableau des traversées du Groenland depuis vingt-cinq ans qui mérite d'être partiellement reproduit ici[1] :

	Époque et durée de la traversée.	Latitudes et direction de la traversée.	Longueur du trajet.	Altitudes maxima.
Nansen	17 août—24 sept. 1888	65°-64° E-W	560 km.	2 716 m. E
Peary.	8 juill.—4 août 1892	82°-78° E-W	1 000 km.	2 225 m. E
Peary.	1er avril—13 mai 1895	78°-82° W-E	900 km.	2 396 m. E
Peary.	1er juin—24 juin 1895	82°-78° E-W	900 km.	2 396 m. E
Rasmussen . .	6 avril—22 avril 1912	76°-81° W-E	1 230 km.	2 225 m.
De Quervain .	20 juin—1er août 1912	70°-66° W-E	700 km.	2 500 m. E
Rasmussen . .	26 août—15 sept. 1912	81°-76° E-W	1 000 km.	
Koch	20 avril—5 juill. 1913	77°-72° E-W	1 150 km.	2 950 m. W

Le tableau est incomplet, certaines précisions faisant encore défaut au sujet des traversées de K. Rasmussen et de J. Koch. La supériorité technique de l'exploit de K. Rasmussen ressort nettement; car il semble avoir accompli les plus longues traversées en deux fois moins de temps que les autres. En somme, on possède maintenant un aperçu suffisant de la géographie du Groenland intérieur, sur une longueur méridienne de 17° environ.

On reste frappé de la diversité des altitudes extrêmes. Comme le remarque Mr Baschin, si on les groupe du Sud au Nord d'après leur latitude approximative, on trouve : 65°, 2 716 m.; 68°, 2 500 m.; 74°, 2 950 m.; 80°, 2 225 m.; 81°, 2 396 m. Bien que ces altitudes soient encore en partie approximatives, on est forcé de reconnaître que la ligne de faîte est soumise à des variations considérables. Il y aurait donc divers centres glaciaires culminants dans l'intérieur du Groenland, dont trois apparaissent bien nets, un par 65°, un autre vers 74° et un dernier aux abords de 81°. De même, la ligne de faîte principale ne semble pas affecter une allure méridienne régulière, mais plutôt un tracé sinueux, puisque l'expédition Koch vient de la trouver plus près de la côte Ouest que de la côte Est, à l'encontre de toutes les expériences antérieures. Aussi Mr Baschin propose-t-il judicieusement d'organiser une expédition qui traverserait le Groenland suivant une direction N-S; les trajets à effectuer seraient sans doute plus longs, mais en revanche plus faciles, à cause du calme atmosphérique qui remplace, vers le faîte central, le régime de vent tempétueux qui caractérise les zones de bordure.

L'expédition Schrœder-Strantz au Spitsberg. — Depuis janvier dernier, l'Allemagne a suivi avec émotion les péripéties navrantes d'une expédition qui s'était imprudemment engagée dans le Nord du Spitsberg,

1. [O.] Baschin, *Drei neue Grönland-Durchquerungen* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1913, n° 7 p. 566-571).

puis dispersée en tous sens avant et pendant l'hivernage 1912-1913. Son chef, le lieutenant SCHRŒDER-STRANZ, était parti sur le « *Herzog Ernst* », avec 14 compagnons pour se préparer à une tentative ultérieure plus considérable, le passage du Nord-Est. Le 15 août 1912, un peu au delà du Nordkap (80°25′ N), il quittait son navire et ses compagnons avec 3 hommes pour traverser la Terre du Nord-Est. Depuis lors, aucune nouvelle d'eux; ils semblent irrémédiablement perdus. Le navire revint ensuite à la baie Treurenberg, où les glaces l'emprisonnèrent. Alors le désarroi se mit dans l'expédition, qui s'émietta pour revenir à l'Advent Bay, au cœur de l'hiver. Plusieurs hommes s'égarèrent et périrent, d'autres moururent de privations, d'autres enfin eurent les membres gelés. La nouvelle du désastre se répandit dès le mois de janvier. Un Comité de secours se forma; plusieurs expéditions furent constituées pour porter assistance aux malheureux en détresse : MM[rs] K. WEGENER, A. STAXRUD, TH. LERNER firent d'héroïques efforts pour retrouver SCHRŒDER-STRANZ, ou pour atteindre la baie Treurenberg. Le « *Herzog Ernst* », enfin délivré, est rentré à Tromsoe. Mais le bilan de la tentative est lamentable : sur quinze participants, huit morts ou disparus et deux estropiés[1].

MAURICE ZIMMERMANN,
Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lyon.

1. On trouvera le détail très précis de l'odyssée des compagnons de SCHRŒDER-STRANZ dans les *Petermanns Mitteilungen*, en particulier LIX-I, Jan. 1913, p. 29-30, et LIX-II, Sept. 1913, p. 152-153; sur une carte jointe à ce dernier numéro (pl. 29) ont été reportés tous les itinéraires, soit des divers membres de l'expédition, soit des expéditions de secours.

ERRATA

N° 113 (XX[e] BIBLIOGRAPHIE 1910)

P. 147, ligne 2. — *Au lieu de :* 80 000, *lire :* 800 000.

N° 514, dernier nombre du compte rendu. — *Au lieu de :* 50 000, *lire :* 5 000.

P. 162, ligne 1. — *Après :* VII, *ajouter :* 1904.

N° 613 B, ligne 3 du compte rendu. — *Au lieu de :* 3, *lire :* 3-4.

N° 114 (15 NOVEMBRE 1911)

P. 417, ligne 3 à partir du bas. — *Au lieu de :* parallèles, *lire :* méridiens.

N° 116 (15 MARS 1912)

P. 97, paragraphe 1, avant-dernière ligne. — *Au lieu de :* 1880, *lire :* 1810.

N° 119 (XXI[e] BIBLIOGRAPHIE 1911)

N° 150, ligne 4 du compte rendu à partir de la fin. — *Avant :* L. Mecking, *ajouter :* 3.

N° 256, ligne 12 du compte rendu. — *Supprimer* le chiffre 1 et les deux points qui suivent.

P. 111, ligne 23. — *Au lieu de :* 30 000, *lire :* 50 000.

N° 365. — *Au lieu de :* Closterhaffen, *lire :* Closterhalfen.

P. 174, ligne 27. — *Au lieu de :* Belot, *lire :* Bellot.

P. 182, ligne 10. — *Au lieu de :* 5 pl., *lire :* 7 pl.

— n° 572, signature. — *Au lieu de :* Au. Mori, *lire :* Att. Mori.

N° 585, dernière ligne du titre. — *Au lieu de :* 500 009, *lire :* 500 000.

N° 649, ligne 5 du titre. — *Au lieu de :* D), *lire :* B).

N° 659, ligne 9 du compte rendu. — *Au lieu de :* collectionner, *lire :* collectionneur.

N° 794, ligne 2 du titre. — *Au lieu de :* 191, *lire :* 1911.

N° 800, ligne 3 du compte rendu. — *Au lieu de :* de, *lire :* du.

N° 875, avant-dernière ligne du compte rendu. — *Au lieu de :* C. W. Grabham, *lire :* G. W. Grabham.

P. 269, liste des appels à la fin de l'Égypte. — *Intercaler*, à son rang numérique : 212 D.

N° 934, ligne 7 du compte rendu. — *Au lieu de :* Zion, *lire :* Zon.

P. 289, ligne 3. — *Avant :* John, *ajouter :* N° 495.

P. 318, col. 2. — *Au lieu de :* Belot (Cap^e A.), *lire :* Bellot.

P. 320, col. 1. — *Au lieu de :* Closterhaffen, *lire :* Closterhalfen.

P. 323, col. 2. — *Au lieu de :* Grabham (C. W.), *lire :* Grabham (G. W.).

P. 325, col. 1, Hydrogr. Nationale Suisse. — *Au lieu de :* 349, *lire :* 350.

N° 327, col. 1, Lyons. — *Au lieu de :* G. H., *lire :* H. G.

P. 328, col. 3, Nicholson. — *Au lieu de :* E. T., *lire :* F. T.

P. 334, col. 3. — *Au lieu de :* Zion, *lire :* Zon, et *placer* ce nom à la fin de la colonne.

N° 120 (15 NOVEMBRE 1912)

P. 386, ligne 4 du bas. — *Au lieu de :* Burcart, *lire :* Bourcart.

P. 391, note 3, ligne 5. — *Lire :* and their bearing.

P. 393, note 2, ligne 5. — *Au lieu de :* pays, *lire :* pages.

P. 402, ligne 4 des notes. — *Au lieu de :* Pagny, *lire :* Pargny.

P. 467, ligne 9. — *Au lieu de :* Hogerman, *lire :* Hagerman.

N° 121-124 (15 JANVIER — 15 JUILLET 1913)

P. 10, ligne 30. — *Au lieu de :* État, *lire :* États.

P. 21, ligne 27. — *Au lieu de :* Sanžak, *lire :* Sandžak.

P. 33, note 3. — *Au lieu de :* L'habitation en Queyras, *lire :* La limite septentrionale de l'olivier dans les Alpes françaises.

P. 36, ligne 24. — *Au lieu de :* Farminq, *lire :* Farming.

P. 42, note 1, ligne 2. — *Au lieu de :* t. II, *lire :* t. III.

P. 48, ligne 23. — *Au lieu de :* Zandžak, *lire :* Sandžak.

P. 50, avant-dernière ligne. — *Au lieu de :* Raška, *lire :* Raška.

— dernière ligne. — *Après :* cultures, *au lieu* d'un point, *mettre* une virgule.

P. 64, ligne 7. — *Au lieu de :* byztanine, *lire :* byzantine.

P. 64, ligne 10. — *Au lieu de :* Néminides, *lire :* Némanides.

— ligne 11. — *Au lieu de :* maître, *lire :* maîtres.

P. 69, fig. 1. — *Au lieu de :* Niafouké, *lire :* Niafonké.

P. 71, ligne 4 du bas. — *Au lieu de:* étaient, *lire :* sont.

P. 74, ligne 17. — *Au lieu de :* 20 cm., *lire :* au-dessous de 30 cm.

P. 76, ligne 22. — *Au lieu de :* 570, *lire :* 370.

— dernière ligne. — *Au lieu de :* latitudes de Kouroussa à Bamako, *lire :* altitudes de Kouroussa et de Bamako.

P. 95, note 1. — *Au lieu de :* Nachgebiete, *lire :* Nachbargebiete.

P. 98, ligne 7. — *Au lieu de :* Freihern, *lire :* Freiherrn.

— ligne 10. — *Au lieu de :* 6 pl.; *lire :* 5 pl.

— note 2, ligne 6. — *Au lieu de :* Teil, *lire :* Theil.

P. 101, lignes 7-9. — La phrase qui suit les deux points de la ligne 7 doit être ainsi modifiée: la Chine du Nord; la Chine Moyenne, qui correspondrait au bassin du Yang-tseu; la Chine du Sud, qui correspondrait au bassin du Si-kiang, région caractérisée...

P. 105, ligne 20. — *Au lieu de :* du Rhône, *lire :* de la Saône.

P. 109, note 1. — *Au lieu de :* p. 233, *lire :* p. 243.

— note 2. — *Au lieu de :* Ervin, *lire :* Erwin.

P. 112, lignes 5, 21. — *Au lieu de :* 100, *lire :* 1 000.

P. 121, bas du cadre de la carte. — *Au lieu de :* 90° E, *lire :* 90° W.

Pl. II, phot. A, légende. — *Au lieu de :* Lover, *lire :* Lower.

P. 163, ligne 11. — *Au lieu de :* occuperont, *lire :* occupent.

P. 164, note 3, ligne 1. — *Au lieu de :* 112, *lire :* 1912.

P. 167, ligne 3. — *Au lieu de :* sommet, *lire :* Sound.

P. 255, paragraphe 3, avant-dernière ligne. — *Après :* erreur, *ajouter :* de la carte.

P. 256, ligne 27. — *Au lieu de :* Berbères et Arabes, *lire :* berbère et arabe.

P. 260, note 3, ligne 3. — *Au lieu de :* 1883, *lire :* 8e sér., t. IV, 1884, p. 518 et suiv.

P. 264, ligne 26. — *Au lieu de :* préfèrent, *lire :* préférèrent.

P. 292, ligne 28. — *Au lieu de :* maximum d'humidité, *lire :* minimum d'humidité.

P. 339, fig. 1, partie occidentale. — *Au lieu de :* Majotoro, *lire :* Mojotoro. — *Au lieu de :* Guëmes, *lire :* Güemes.

P. 354, ligne 11, et p. 356, ligne 19. — *Au lieu de :* Instituto Geográfico Argentino, *lire :* Instituto Geográfico Militar.

TABLE ANALYTIQUE

DES

MATIÈRES

Abréviations : **A.** = Article. — **N.** = Note. — **C.** = Chronique.

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE.

EUROPE

ASIE ET AUSTRALASIE

AFRIQUE

AMÉRIQUE

OCÉANS ET RÉGIONS POLAIRES

PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE.

CARTES HORS TEXTE.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR

NOMS D'AUTEURS

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 51965.



A. — LA MINE DE FER MAHONING, A HIBBING (MINNESOTA).
Exploitation à ciel ouvert.

(Phot. Mc. Kenzie.)



B. — DULUTH (MINNESOTA).
Vue prise de la rive Nord du lac Supérieur. Cordon littoral et coupure du Ship Canal. A droite, le port et les docks.

(D'après Phot. News Tribune.)



A. — ASPECT CARACTÉRISTIQUE DES PLATEAUX BOISÉS DU PARC NATIONAL DU YELLOWSTONE AVEC UN BASSIN A GEYSERS (LOVER GEYSER BASIN).
Vue prise de la route de Norris à Fountain Hotel.
(Phot. Ém. Chaix - Téléphot. Vautier.)

B. — COMMENCEMENT DU GRAND CANYON DE LA YELLOWSTONE RIVER.
A droite, chute supérieure ; à gauche, moraines recouvertes de dépôts lacustres.
(Phot. Ém. Chaix - Téléphot. Vautier.)



, déjà dégradés et envahis par la forêt.

(*Phot. Ém. Chaix - Téléphot. Vautier.*)

sombre.

(*Phot. Ém. Chaix - Téléphot. Vautier.*)



A. — VUE PANORAMIQUE DES TERRASSES DE TRAVERTIN DE MAMMOTH HOT SPRINGS (YELLOWSTONE NATIONAL PARK)
Vue prise de Capitol Hill, à 600 mètres environ. — A gauche, sources chaudes encore actives et leurs dépôts ; à droite, dépôts de sources actuellement éteintes, déjà dégradés et envahis par la forêt.
(Phot. Em. Chaix. — Téléphot. Vautier.)

B. — LE GRAND CANYON DE LA YELLOWSTONE RIVER ET LES PLATEAUX BOISÉS QU'IL ENTAILLE
Vue prise vers l'aval. Passage des rhyolites très décomposées (au premier plan, surtout à gauche) à la roche saine, de teinte plus sombre.
(Phot. Em. Chaix. — Téléphot. Vautier.)



PLATEAUX DE LAVE DE LA COLUMBIA.
Compound harvester traîné par vingt-quatre chevaux.
(*Phot. A. Demangeon.*)



GRAND COULÉE AUPRÈS DU STEAMBOAT ROCK.
Vue vers l'amont. Granite surmonté par des nappes de basalte (à droite), découronné (au centre)
Au premier plan, fond plat de la Coulée et *sage brush*.
(*Phot. Emm. de Martonne.*)



GRAND'COULÉE. CATARACTE DESSÉCHÉE DE LA COLUMBIA.
Vue prise vers l'amont, du bord de l'ancien lit au-dessous de la chute.
Les lacs occupent les petits bassins creusés par l'eau tombant du haut de l'abrupt.

(Phot. Ph. Haynes.)



A. — Forêt brulée dans l'État de Washington.



B. — Irrigation dans la vallée de Yakima (Washington).
Fossé d'irrigation, champ de luzerne et verger.

(Phot. A. Curtis.)



LE SUNNYSIDE CANAL, IRRIGUANT 30000 HA., DANS LA VALLÉE DE YAKIMA.
Au premier plan, le *sage brush* : plus loin, rideau de Peupliers et cultures. Au fond, le mont Adams.

(*Phot. A. Curtis.*)



A. — Seattle en 1870.
Vu du Puget Sound, d'après une gravure du temps.



B. — Seattle en 1910.
Façade sur le Puget Sound. *(Phot. communiquée par la New Chamber of Commerce de Seattle.)*



A. — FRONT DES MONTS WASATCH AU NORD DE PROVO (UTAH).
Facettes. Terrasses du lac Bonneville.

(Phot. A. Demangeon.)



B. — FAILLE DANS LA MORAINE SUD
au débouché du Little Cottonwood Canyon (Utah).

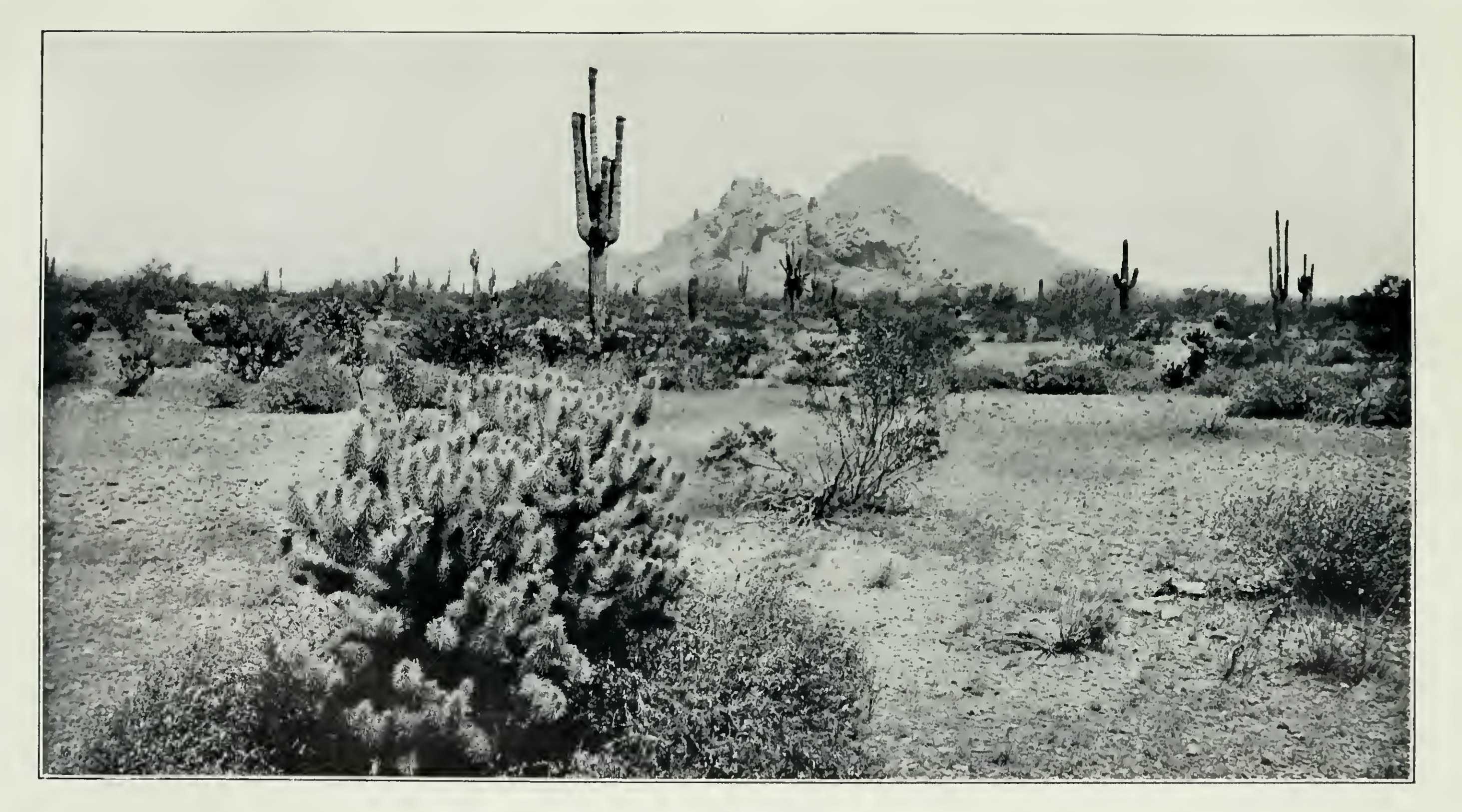
(Phot. J. Goubert.)



A. — TERRASSES DU LAC BONNEVILLE SUR LE FRONT EST DES MONTS OQUIRRH (AU SUD DE GARFIELD, UTAH).
Au pied de la montagne, les laveries de minerai. Au premier plan, végétation des bords du Grand Lac et remblai du chemin de fer.
(Phot. Ém. Chaix - Téléphot. Vautier.)



B. — MINE DE CUIVRE DE BINGHAM (UTAH COPPER Co.).
Voies superposées pour l'abattage du minerai.
(Phot. Utah Copper Co).

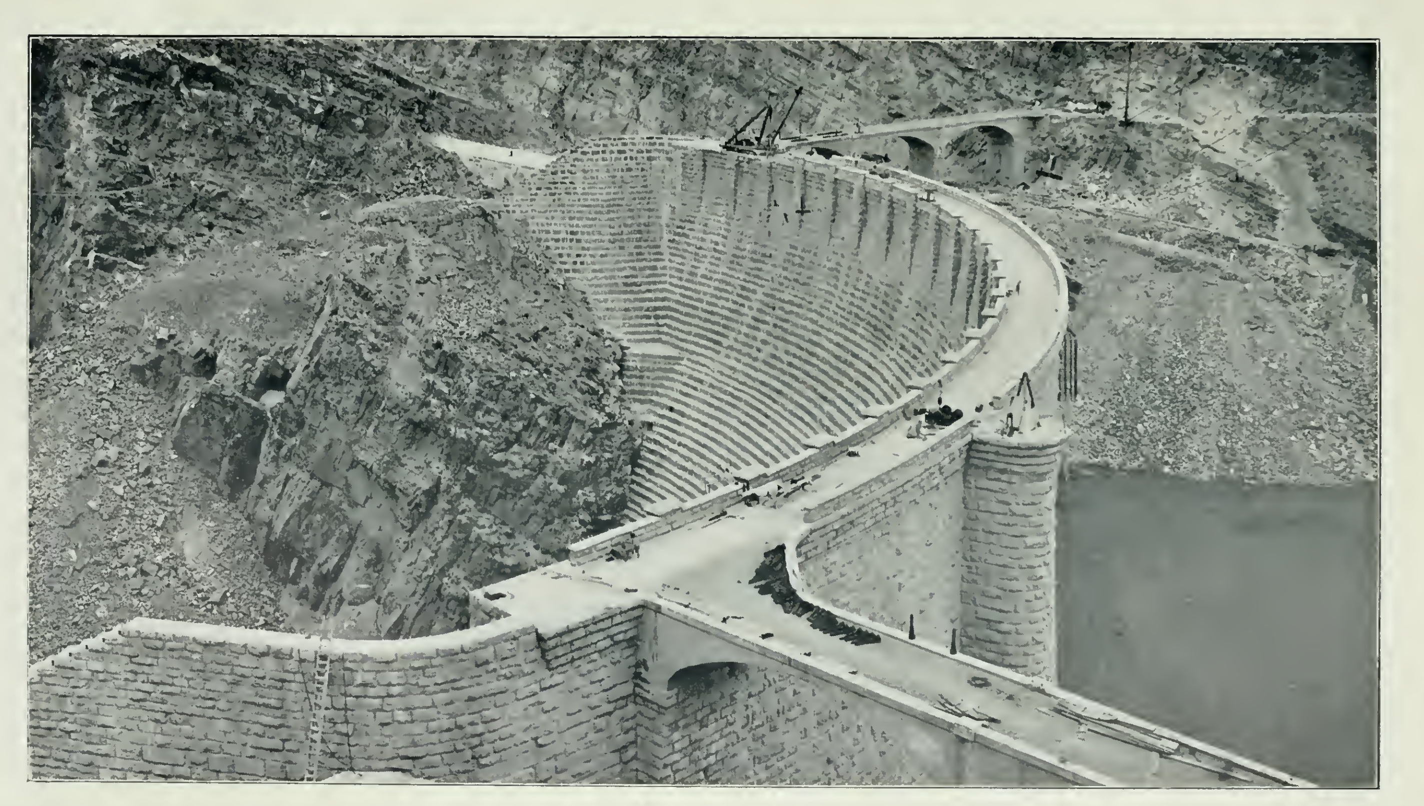


VÉGÉTATION DÉSERTIQUE DANS L'ARIZONA.

PLAINE DE PHOENIX-MESA, A 13 KM. ENVIRON AU NORD-EST DE PHOENIX.

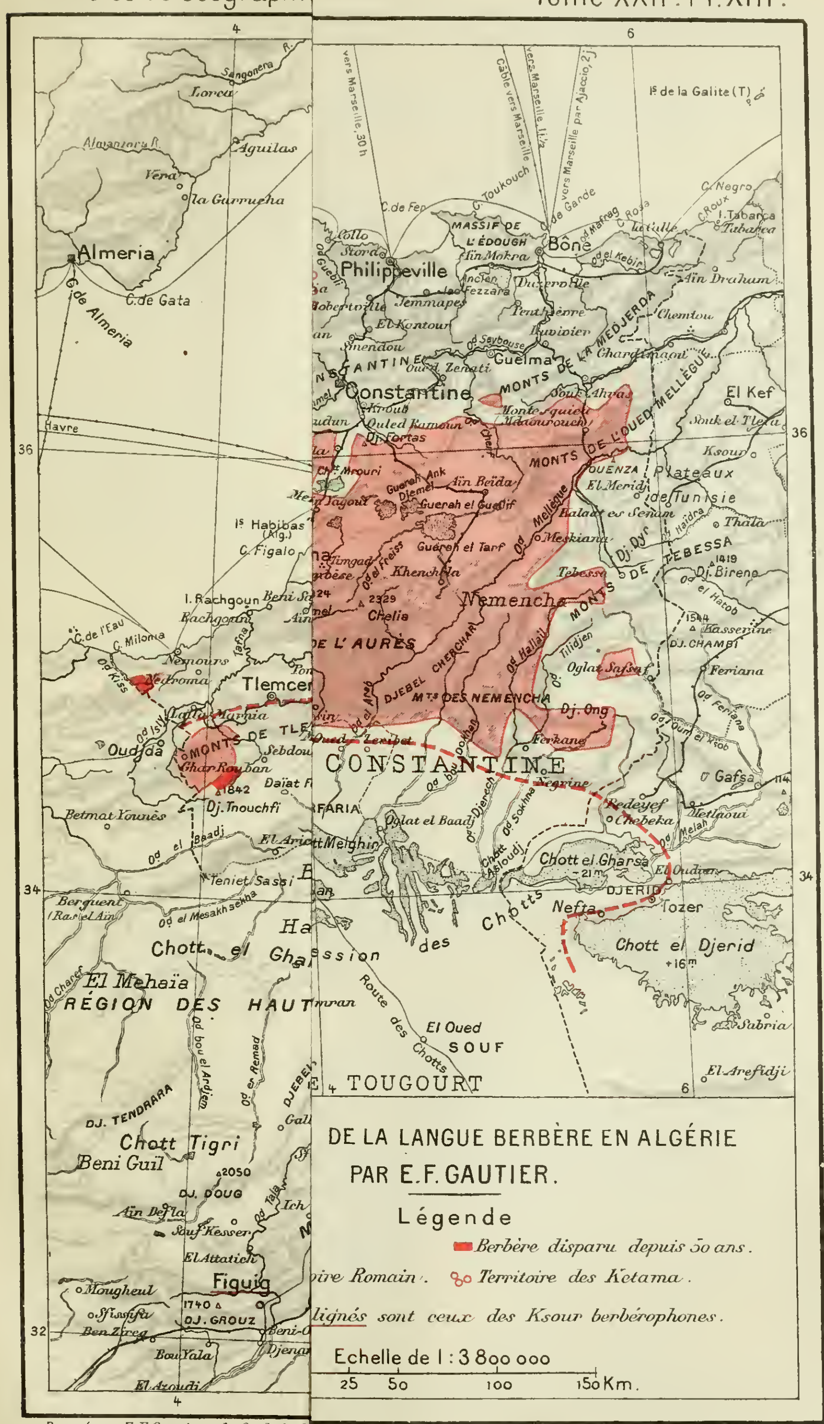
Au 1er plan : *Opuntia fulgida*; au 2e plan : *Parkinsonia microphylla* ; au fond : plusieurs exemplaires de *Cereus giganteus*, dont un en fleurs (le plus grand à gauche). Au dernier plan : Camel's back Mountains, montagnes résiduelles.

(Phot. du Reclamation Service.)



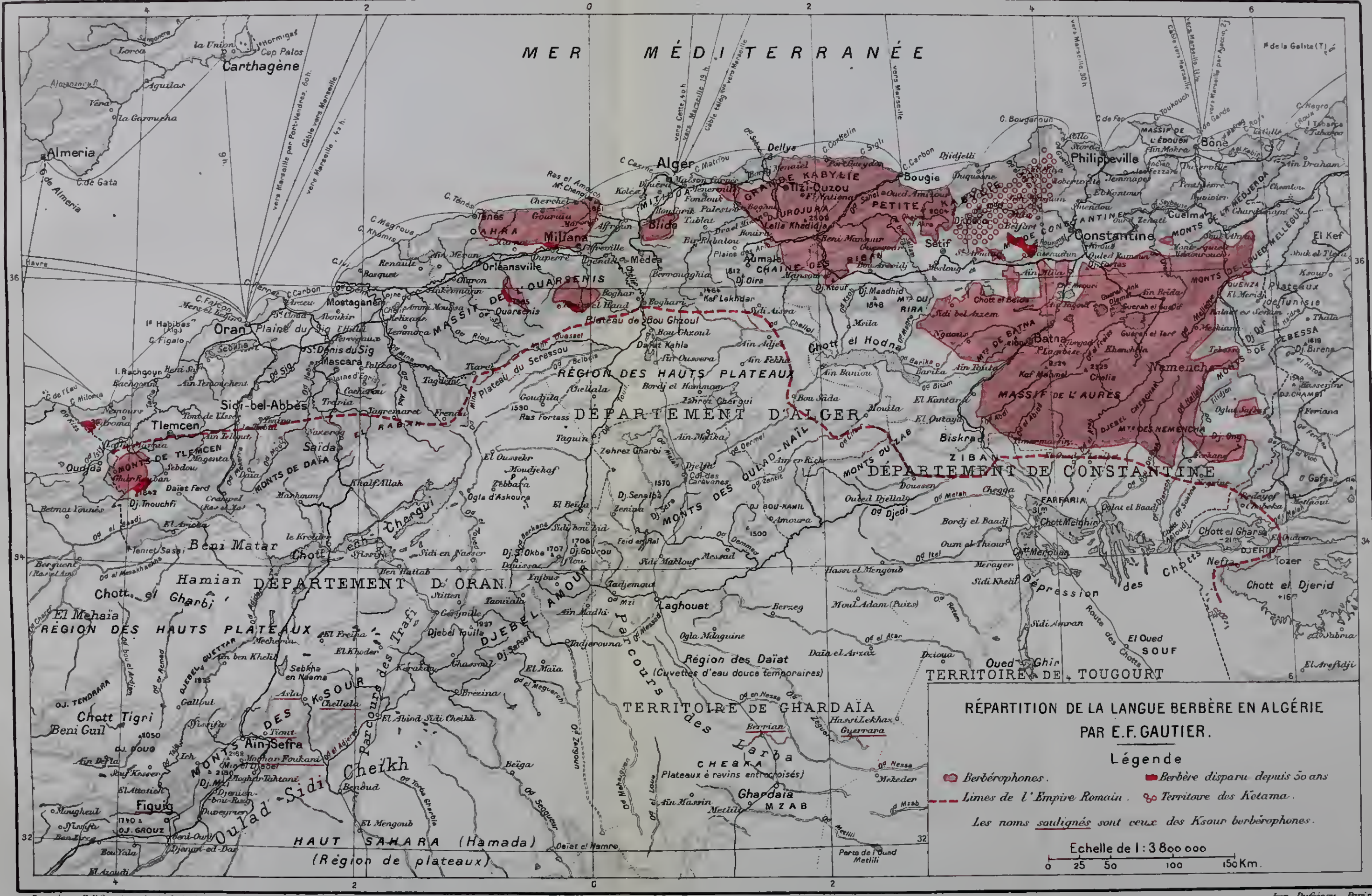
Le barrage Roosevelt (Arizona), au moment de l'achèvement des travaux.
Au dernier plan, pendage des couches paléozoïques vers le Nord-Est.

(*Phot. du Reclamation Service.*)



Dressé par E. F. Gautier ; le fond de C[...] d'après l'Atlas Général Vidal-Labla[che]

Imp. Dufrénoy , Paris.



Dressé par E. F. Gautier; le fond de Carte d'après l'Atlas Général Vidal-Lablache

LIBRAIRIE ARMAND COLIN — PARIS

Imp. Dufrénoy, Paris.



A. — SIERRA DE LA LUMBRERA,
VUE DE L'OUEST DE LA STATION DE RIO JURAMENTO.
Marnes et calcaires redressés formant une sorte de muraille
en avant de la Sierra. Brousse du versant oriental.



B. — TRAVERSÉE DU RIO LAVALLEN
AU PIED DE LA SIERRA DE LA LUMBRERA.
Grès rouges relevés vers l'Est.

(Phototypes Pierre Denis.)



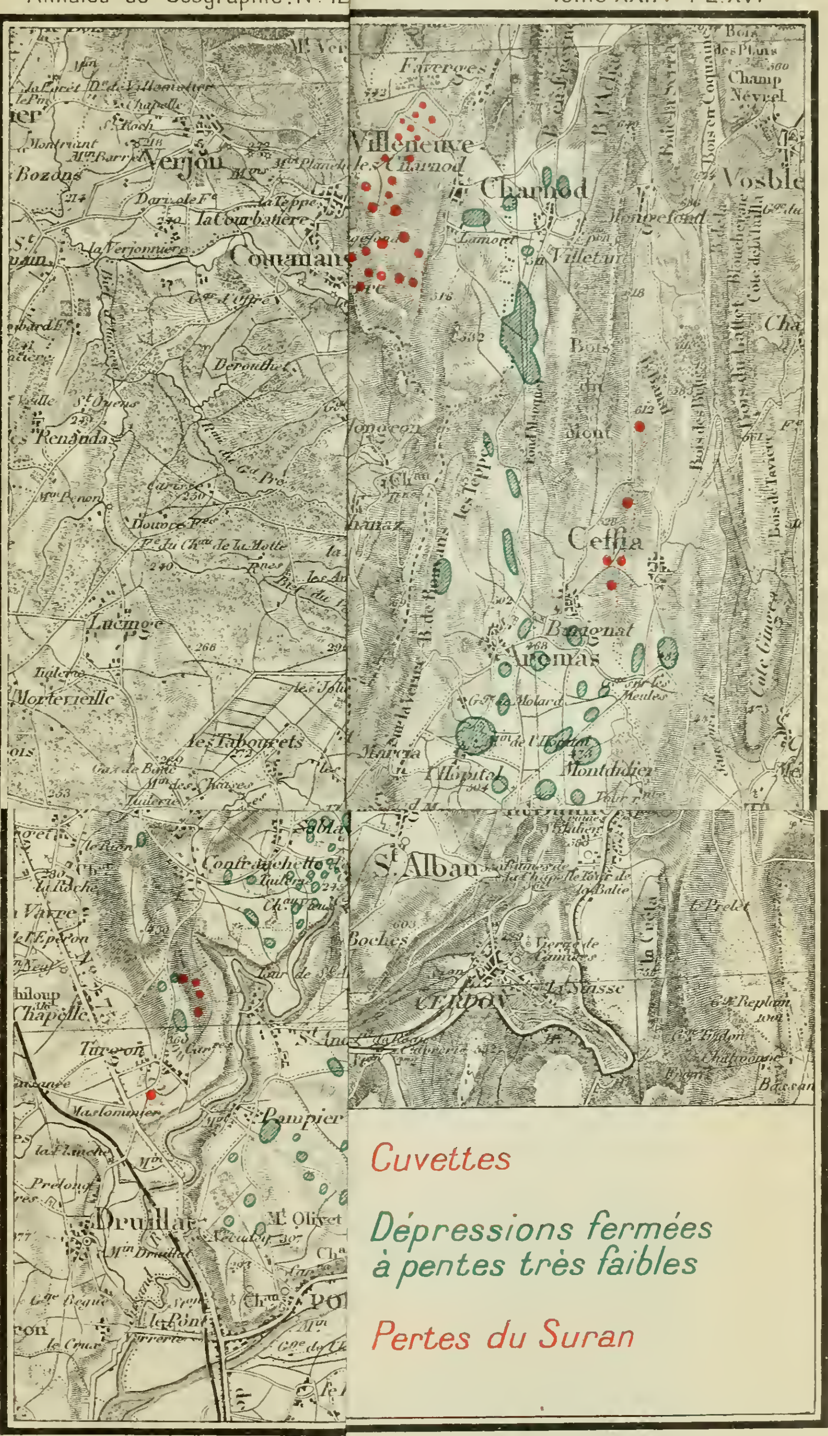
A. — RAVIN DANS LES LIMONS, ENTRE EL YESO ET LA CANDELARIA.



B. — PLAINE DU S. FRANCISCO. LEDESMA.

La forêt défrichée. Au premier plan, tronc de *Chorisia insignis* abattu.

(*Phototypes Pierre Denis.*)



Extrait de la Carte du Service Géographique de l'Armée au 80.000e

• Cuvettes

Dépressions fermées à pentes très faibles

× Pertes du Suran

LIBRAIRIE ARMAND COLIN PARIS

Extrait de la carte du service géographique de l'armée au 80 000e

ALLURE DE LA SURFACE SUPÉRIEURE DE L'OXFORDIEN
DANS LE REVERMONT.

LIBRAIRIE ARMAND COLIN — PARIS



A. — BORDURE FORESTIÈRE DU ZOU, AFFLUENT DE L'OUÉMÉ.
ATCHÉRIBÉ (MOYEN DAHOMEY).



B. — ENVIRONS D'AGOUAGON (MOYEN DAHOMEY).



A. — LE NIOCOLO KOBA, AFFLUENT DE LA GAMBIE,
AU POINT DE PASSAGE DE LA ROUTE DE GUÉNOTO (HAUTE GAMBIE).



B. — LES BORDS BOISÉS DU NIGER DANS LA RÉGION DU W (HAUT DAHOMEY).



A. — LES ABORDS DU NIGER. RÉGION DE BOUMBA (HAUT DAHOMEY).



B. — ZONE D'INONDATION DU NIGER ENTRE BOUMBA ET KIRTACHI (HAUT DAHOMEY).



C. — BORDURE FORESTIÈRE DU FLEUVE OUÉMÉ (MOYEN DAHOMEY).



A. — LES DUNES DE BOUREM ET LES BORDS *NUS* DU NIGER
AU NORD DE LA BOUCLE.



B. — NOMADISATION LE LONG DES RIVES *DÉBOISÉES* DU NIGER.
RÉGION DE GOYA (HAUT DAHOMEY).



C. — PÂTURAGES DE LA ZONE D'INONDATION DÉNUDÉE DU NIGER.
RÉGION DE GAO.

